

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 4 年 3 月 2 6 日

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 4 - 0 9 1 6 4 8

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 9 1 6 4 8

出 願 人

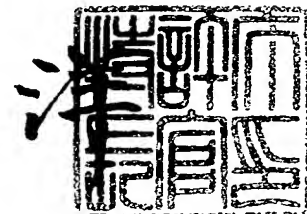
Applicant(s):

H O Y A 株 式 会 社

2 0 0 5 年 4 月 2 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

|           |                               |
|-----------|-------------------------------|
| 【官 公 司 名】 | 特 許 願                         |
| 【整理番号】    | H0Y0894                       |
| 【あて先】     | 特許庁長官殿                        |
| 【国際特許分類】  | G02C 13/00                    |
| 【発明者】     |                               |
| 【住所又は居所】  | 東京都新宿区中落合二丁目7番5号 H O Y A株式会社内 |
| 【氏名】      | 秋山 久則                         |
| 【発明者】     |                               |
| 【住所又は居所】  | 東京都新宿区中落合二丁目7番5号 H O Y A株式会社内 |
| 【氏名】      | 神保 昌宏                         |
| 【発明者】     |                               |
| 【住所又は居所】  | 東京都新宿区中落合二丁目7番5号 H O Y A株式会社内 |
| 【氏名】      | 上野 保典                         |
| 【特許出願人】   |                               |
| 【識別番号】    | 000113263                     |
| 【氏名又は名称】  | H O Y A株式会社                   |
| 【代理人】     |                               |
| 【識別番号】    | 100091362                     |
| 【弁理士】     |                               |
| 【氏名又は名称】  | 阿 仁 屋 節 雄                     |
| 【選任した代理人】 |                               |
| 【識別番号】    | 100090136                     |
| 【弁理士】     |                               |
| 【氏名又は名称】  | 油 井 透                         |
| 【選任した代理人】 |                               |
| 【識別番号】    | 100105256                     |
| 【弁理士】     |                               |
| 【氏名又は名称】  | 清 野 仁                         |
| 【手数料の表示】  |                               |
| 【予納台帳番号】  | 013675                        |
| 【納付金額】    | 21,000円                       |
| 【提出物件の目録】 |                               |
| 【物件名】     | 特許請求の範囲 1                     |
| 【物件名】     | 明細書 1                         |
| 【物件名】     | 図面 1                          |
| 【物件名】     | 要約書 1                         |

【請求項 1】

眼鏡レンズの発注側に設置された発注側コンピュータと、この発注側コンピュータに情報交換可能に接続された製造側コンピュータとを備え、上記発注側コンピュータと上記製造側コンピュータとは、互いに情報交換しながら眼鏡レンズの発注及び受注に必要な処理を行って、眼鏡レンズまたは眼鏡を供給する眼鏡レンズ供給システムであって、

上記発注側コンピュータには、眼鏡装用者個々人の眼鏡装用パラメータが入力可能であり、この発注側コンピュータは、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを、前記製造側コンピュータとの間で情報交換可能に構成されたことを特徴とする眼鏡レンズ供給システム。

【請求項 2】

眼鏡レンズの発注側に設置された発注側コンピュータと、この発注側コンピュータに情報交換可能に接続された製造側コンピュータとを備え、上記発注側コンピュータと上記製造側コンピュータとは、互いに情報交換しながら眼鏡レンズの発注及び受注に必要な処理を行って、眼鏡レンズまたは眼鏡を供給する眼鏡レンズ供給システムであって、

上記発注側コンピュータには、眼鏡装用者個々人の眼鏡装用パラメータを測定する眼鏡装用パラメータ測定装置が接続され、この発注側コンピュータは、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを、前記製造側コンピュータとの間で情報交換可能に構成されたことを特徴とする眼鏡レンズ供給システム。

【請求項 3】

上記発注側コンピュータと製造側コンピュータの少なくとも一方が顧客データベースを有し、この顧客データベースに、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータが記録保存されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の眼鏡レンズ供給システム。

【請求項 4】

上記眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータは、眼鏡レンズデータ、眼鏡フレームデータ、レンズ処方データ、加工指定データ、眼鏡装用パラメータの少なくとも一つを含み、この眼鏡装用パラメータが、遠方視瞳孔間距離、近方視瞳孔間距離、遠方視眼鏡装用距離、近方視眼鏡装用距離、眼鏡フレーム装用角度、眼球回旋角、近方視目的距離の少なくとも一つであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の眼鏡レンズ供給システム。

【請求項 5】

上記眼鏡装用パラメータ測定装置は、眼鏡フレームを装用した眼鏡装用者を遠方視状態または近方視状態に設定し、この近方視状態では、眼球回旋角と近方視目的距離の少なくとも一方を任意に変更可能とする固視手段と、

この固視手段により遠方視状態または近方視状態に設定された眼鏡装用者を撮影装置により撮影し、その画像を取り込む画像入力手段と、

この画像入力手段によって得られた撮像画像に基づき上記眼鏡装用パラメータを計測し演算する計測演算手段と、を有することを特徴とするものである請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の眼鏡レンズ供給システム。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の眼鏡レンズ供給システムで扱う、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを用いて光学設計を行ない作製されることを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の眼鏡レンズ供給システムで扱う、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを用いて作製されることを特徴とする眼鏡。

【発明の名称】眼鏡レンズ供給システム、眼鏡レンズ及び眼鏡

【技術分野】

【0001】

本発明は眼鏡レンズ供給システムに係り、特に、眼鏡レンズまたは眼鏡の発注側に設置された発注側コンピュータと、眼鏡レンズまたは眼鏡の製造側に設置された製造側コンピュータとが情報交換可能に接続された眼鏡レンズ供給システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、眼鏡レンズ等の受注や発注をオンラインで行う眼鏡レンズ供給システムが知られている（特許文献1参照）。この従来のシステムは、眼鏡レンズの発注側に設置された発注側コンピュータと、この発注側コンピュータに情報交換可能に接続され、発注側コンピュータから送信されるレンズ処方データ等の発注情報に基づいてレンズ設計データを得る等の受注処理を実行する製造側コンピュータとを備えている。これらの発注側コンピュータと製造側コンピュータとは、所定の入力操作に応じて演算処理を行い、互いに情報交換を行いながら眼鏡レンズの受・発注に必要な処理を行う。

【特許文献1】特許第2982991号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来のシステムはあくまで眼鏡レンズの受・発注処理のシステムであって、眼鏡装用者個々人に応じた眼鏡装用パラメータを計測し、その値を用いて光学設計を行い、加工を行って、それぞれの眼鏡装用者に最適な専用の眼鏡レンズ或いは眼鏡を供給するものではなかった。

【0004】

本発明の第1の目的は、上述の事情を考慮してなされたものであり、眼鏡装用者個々人に最適な専用の眼鏡レンズまたは眼鏡を供給できる眼鏡レンズ供給システムを提供することにある。

【0005】

本発明の第2の目的は、眼鏡装用者が新たに眼鏡を作る場合や、処方を変えて眼鏡を作る場合、或いは眼鏡店などの発注側において眼鏡装用者である顧客の眼鏡に関する履歴を更新する場合に有効である眼鏡レンズ供給システムを提供することにある。

【0006】

本発明の第3の目的は、眼鏡装用者個々人に最適な専用の眼鏡レンズとすることができる眼鏡レンズを提供することにある。

【0007】

本発明の第4の目的は、眼鏡装用者個々人に最適な専用の眼鏡とすることができる眼鏡を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に記載の発明に係る眼鏡レンズ供給システムは、眼鏡レンズの発注側に設置された発注側コンピュータと、この発注側コンピュータに情報交換可能に接続された製造側コンピュータとを備え、上記発注側コンピュータと上記製造側コンピュータとは、互いに情報交換しながら眼鏡レンズの発注及び受注に必要な処理を行って、眼鏡レンズまたは眼鏡を供給する眼鏡レンズ供給システムであって、上記発注側コンピュータには、眼鏡装用者個々人の眼鏡装用パラメータが入力可能であり、この発注側コンピュータは、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを、前記製造側コンピュータとの間で情報交換可能に構成されたことを特徴とするものである。

【0009】

請求項2に記載の発明に係る眼鏡レンズ供給システムは、眼鏡レンズの発注側に設置さ

れた元江側コンピュータと、この元江側コンピュータに情報交換可能に接続された製造側コンピュータとを備え、上記発注側コンピュータと上記製造側コンピュータとは、互いに情報交換しながら眼鏡レンズの発注及び受注に必要な処理を行って、眼鏡レンズまたは眼鏡を供給する眼鏡レンズ供給システムであって、上記発注側コンピュータには、眼鏡装用者個々人の眼鏡装用パラメータを測定する眼鏡装用パラメータ測定装置が接続され、この発注側コンピュータは、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを、前記製造側コンピュータとの間で情報交換可能に構成されたことを特徴とするものである。

#### 【0010】

請求項3に記載の発明に係る眼鏡レンズ供給システムは、請求項1または2に記載の発明において、上記発注側コンピュータと製造側コンピュータの少なくとも一方が顧客データベースを有し、この顧客データベースに、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータが記録保存されることを特徴とするものである。

#### 【0011】

請求項4に記載の発明に係る眼鏡レンズ供給システムは、請求項1乃至3のいずれかに記載の発明において、上記眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータは、眼鏡レンズデータ、眼鏡フレームデータ、レンズ処方データ、加工指定データ、眼鏡装用パラメータの少なくとも一つを含み、この眼鏡装用パラメータが、遠方視瞳孔間距離、近方視瞳孔間距離、遠方視眼鏡装用距離、近方視眼鏡装用距離、眼鏡フレーム装用角度、眼球回旋角、近方視目的距離の少なくとも一つであることを特徴とするものである。

#### 【0012】

請求項5に記載の発明に係る眼鏡レンズ供給システムは、請求項2乃至4のいずれかに記載の発明において、上記眼鏡装用パラメータ測定装置は、眼鏡フレームを装用した眼鏡装用者を遠方視状態または近方視状態に設定し、この近方視状態では、眼球回旋角と近方視目的距離の少なくとも一方を任意に変更可能とする固視手段と、この固視手段により遠方視状態または近方視状態に設定された眼鏡装用者を撮影装置により撮影し、その画像を取り込む画像入力手段と、この画像入力手段によって得られた撮像画像に基づき上記眼鏡装用パラメータを計測し演算する計測演算手段と、を有することを特徴とするものである。

#### 【0013】

請求項6に記載の発明に係る眼鏡レンズは、請求項1乃至5のいずれかに記載の眼鏡レンズ供給システムで扱う、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを用いて光学設計を行ない作製されることを特徴とするものである。

#### 【0014】

請求項7に記載の発明に係る眼鏡は、請求項1乃至5のいずれかに記載の眼鏡レンズ供給システムで扱う、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを用いて作製されることを特徴とするものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

請求項1、2、4または5に記載の発明によれば、発注側コンピュータが、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを、製造側コンピュータとの間で情報交換可能に構成されたことから、製造側コンピュータが、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを発注側コンピュータから受信し、このデータを眼鏡レンズまたは眼鏡の作製に供することで、眼鏡装用者個々人に最適な専用の眼鏡レンズまたは眼鏡を供給することができる。

#### 【0016】

請求項3に記載の発明によれば、発注側コンピュータと製造側コンピュータの少なくとも一方における顧客データベースに、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータが記録保存されることから、眼鏡装用者が新たに眼鏡を作る場合や、処方を変えて眼鏡を作る場合、或いは眼鏡店などの発注側において眼鏡装用者

・この眼鏡の取扱いに関与する履歴を記録する場所に、眼鏡フレーム、レンズが適切に収められる。

#### 【0017】

また、顧客データベースに、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータが記録保存されることから、製造側コンピュータが、顧客データベースに保存されたデータを眼鏡レンズまたは眼鏡の製造に供することで、眼鏡装用者個々人に最適な専用の眼鏡レンズまたは眼鏡を供給することができる。

#### 【0018】

請求項6に記載の発明によれば、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを用いて眼鏡レンズが光学設計されて作製されるので、眼鏡レンズを眼鏡装用者個々人に最適な専用の眼鏡レンズとすることができる。

#### 【0019】

請求項7に記載の発明によれば、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを用いて眼鏡が作製されるので、この眼鏡を眼鏡装用者個々人に最適な専用の眼鏡とすることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0020】

以下、本発明を実施するための最良の形態を、図面に基づき説明する。

図1は、本発明に係る眼鏡レンズ供給システムの一実施形態を示す通信回線図である。この図1に示すように、眼鏡レンズ供給システム100は、眼鏡店、眼科医院または個人などの眼鏡レンズ発注側に設置された発注側コンピュータとしての眼鏡店端末70と、眼鏡レンズ製造業者における工場などの眼鏡レンズ製造側に設置された製造側コンピュータとしての工場サーバ101と、眼鏡装用者の眼鏡装用パラメータを測定すると共に、上記眼鏡店端末70に接続された眼鏡装用パラメータ測定装置30と、を有して構成される。

#### 【0021】

眼鏡店端末70と工場サーバ101とは、インターネットなどの公衆通信回線102を介して接続されて互いに情報交換可能に構成され、眼鏡の作製に必要なデータを情報交換しながら、眼鏡レンズまたは眼鏡の受注及び発注に必要な処理を実行する。眼鏡店端末70は、顧客データベース71を有し、この顧客データベース71との間で、眼鏡の作製に必要なデータを情報交換可能とする。また、工場サーバ101は、顧客データベース103を有し、この顧客データベース103との間で、眼鏡の作製に必要なデータを情報交換可能とする。

#### 【0022】

ここで、上述の眼鏡の作製に必要なデータとは、図25に示すように顧客個人データX、眼鏡レンズデータW、レンズ処方データY、眼鏡フレームデータZ、眼鏡装用パラメータV、加工指定データ（不図示）の少なくとも一つであり、眼鏡装用者の個々人ごとに作製されて、例えばディスプレイ画面に表示される形態で顧客データベース71及び103に記録されて保存される。

#### 【0023】

顧客個人データXは、顧客のID、性別、氏名、電話番号、住所、誕生日、年齢、職種、趣味、受注ラボ、受注日、受注元名、発注元住所、発注元電話番号などであり、図25（A）に示される。図25（B）は「第1回登録処方箋」であり、顧客個人データXで示される特定の顧客（即ち眼鏡装用者）が最初に発注したときの処方内容を示したものである。この「第1回登録処方箋」に、眼鏡レンズデータW、レンズ処方データY、眼鏡フレームデータZ、眼鏡装用パラメータV、加工指定データなどが表示されるほか、老視、近視、乱視などの種別、症状（主訴）、使用目的、受注回数などが表の形式で表示される。

#### 【0024】

上記眼鏡レンズデータWは、眼鏡レンズの商品名、レンズ材質、屈折率、コーティングなどである。また、レンズ処方データYは、眼鏡レンズの球面度数「SPH」（単位：dpt）、乱視度数「CYL」（単位：dpt）、乱視軸「AXS」（単位：°）、加入度「ADD」（単位：dpt）、X方向プリズム度数「PX」（単位：dpt）、Y方向プ

・「L」は左眼、「R」は右眼を示す。次に、上記眼鏡フレーム番号は、眼鏡フレームのフレーム番号、フレーム名称、フレーム素材、フレームの色や形状などである。尚、図25(B)中の「L」は左眼、「R」は右眼を示す。

#### 【0025】

上記加工指定データは、眼鏡レンズの厚さを必要最小値とする加工指定や、眼鏡レンズの縁厚を目立たなくするための面取り加工の指定などを言う。また、上記眼鏡装用パラメータVは、眼鏡装用パラメータ測定装置30の説明において後述するが、遠方視瞳孔間距離「FDP」(単位:mm)、近方視瞳孔間距離「NDP」(単位:mm)、遠方視眼鏡装用距離「FVD」(単位:mm;後述の「A」と同じ)、近方視眼鏡装用距離「NVD」(単位:mm;後述の「B」と同じ)、眼鏡フレーム装用角度「ST」(単位:°;後述の「 $\alpha$ 」と同じ)、眼球回旋角「RA」(単位:°;後述の「 $\theta$ 」と同じ)、近方視目的距離「ODS」(単位:mm;後述の「NL」と同じ)の少なくとも一つである。同一の顧客(即ち眼鏡装用者)が2回目に発注を行った場合には、「第2回登録処方箋」が「第1回登録処方箋」と同様に作製されて、顧客データベース71及び103に記録されて保存される。

#### 【0026】

前記眼鏡店端末70は、前述のごとく、眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを工場サーバ101との間で情報交換する。つまり、この眼鏡店端末70は、モニター上の案内画面に従って、上記眼鏡の作製のために必要な眼鏡装用者個々人のデータを工場サーバ101へ送信すると共に、未加工眼鏡レンズと、周縁を眼鏡フレーム形状に加工した加工済み眼鏡レンズと、眼鏡レンズを眼鏡フレームに組み込んだ眼鏡とのうちから発注形態を指定して送信し、工場サーバ101から眼鏡レンズ等の仕上がり予想形状に関するデータ供給のサービスを受けて発注処理を実行する。上記眼鏡レンズ等の仕上がり予想形状は、工場サーバ101が、眼鏡店端末70から受信した眼鏡レンズの作製のために必要な眼鏡装用者個々人のデータに基づき演算したものであり、眼鏡レンズ作製前に眼鏡店端末70へ確認のために送信するものである。

#### 【0027】

工場サーバ101は、上述のごとく公衆通信回線102を介して眼鏡店端末70に接続されると共に、工場内における図示しない加工装置及び測定装置に接続される。そして、この工場サーバ101は、眼鏡店端末70により受信した眼鏡の作製のために必要な眼鏡装用者個々人のデータから眼鏡レンズ等の仕上がり予想形状を演算すると共に、当該データを加工装置及び測定装置へ送信して眼鏡レンズまたは眼鏡の作製に供し、発注形態に応じて加工装置に眼鏡レンズまたは眼鏡を製造させて、眼鏡装用者へ提供する。

#### 【0028】

工場サーバ101は、眼鏡店端末70から受信した眼鏡作製のために必要な眼鏡装用者個々人のデータ、眼鏡レンズ等の仕上がり予想形状データ、及び加工データを顧客データベース103に記録し保存して管理する。また、この工場サーバ101は、図示しない在庫管理システム、会計管理システム、発注システムなどの眼鏡レンズ等の受・発注に関連した各システムにも接続されて、情報交換可能に構成されている。

#### 【0029】

更に、工場サーバ101は、入・出力部、演算制御部、データベース部等を有する。入・出力部は、例えば、キーボード、マウス、フロッピー(登録商標)ディスク(FD)、CD-R等による入力手段と、ディスプレイ、プリンタ等の出力手段とを備えている。また、上記データベース部には、顧客データベース103、レンズ設計表(レンズデータテーブル)、レンズ加工テーブル等が格納されている。

#### 【0030】

上記演算制御部は、CPU、ROM、RAM等から構成されており、通常のコンピュータが備えている一般的な制御プログラムの他、レンズ設計プログラム、光学性能評価プログラム、レンズ加工プログラム、特殊制御プログラム等が組み込まれている。

#### 【0031】





・ フレーム傾斜角と言ふが、平大屈形態における眼鏡フレーム表用内反は、遠方視状態での眼鏡装用者の遠方視軸17を光軸とし、その光軸と眼鏡フレーム14のリム15で形成される玉型のなす角度 $\alpha$ を言うこととする。また、フレームあおり角とは、各眼鏡フレーム14によって異なり、図24において、眼鏡フレーム14を真上から観察したときにリム15で形成される玉型がブリッジ19に対してなす角度 $\beta$ を言う。

#### 【0038】

さて、前記測定装置本体31は、図2に示すように、湾曲形状の一对の軌道フレーム36を備えたフレームユニット33と、軌道フレーム36上を移動する可動ユニット34と、眼鏡装用者である被検者10の顔を位置決めする位置決めユニット35とを有して構成される。

#### 【0039】

フレームユニット33は、基台37に支柱フレーム38が立設され、上記軌道フレーム36が基台37に立設されると共に支柱フレーム38に立て掛けられて支持される。各軌道フレーム36の軌道面にラックレール39が敷設されている。

上記基台37には、図3にも示すように、位置決めユニット35の位置決めメインフレーム40及び位置決めサブフレーム41が立設される。位置決めメインフレーム40の上部に、被検者10の顎を載せる顎受け台42と、被検者10の額を当てる額当て部43が設けられる。額当て部43は、額当て支柱44を介して顎受け台42に支持され、この額当て支柱44に、被検者10の眼の高さを一致させるための基準マーク45が設けられている。

#### 【0040】

ところで、前記可動ユニット34のユニットフレーム46には、図4及び図5に示すように、同期回転可能な一对の駆動ギア47が回転自在に配設され、この駆動ギア47の図における上方に、同じく一对の駆動ギア48が回転自在に配設される。これらの駆動ギア47及び48が軌道フレーム36のラックレール39に噛み合っている。また、ユニットフレーム46には、駆動ギア47と48の反対側にガイドローラ49が回転自在に軸支され、これらのガイドローラ49が軌道フレーム36の背面レール部50に嵌合されている。

#### 【0041】

ユニットフレーム46には更に回旋用モータ51が設置され、この回旋用モータ51のモータシャフトにウォーム52が回転一体に取り付けられる。このウォーム52は、一对の駆動ギア47を連結するシャフトに設けられたウォームホイール53に噛み合い、回旋用モータ51の駆動力がウォーム52及びウォームホイール53を介して駆動ギア47へ伝達され、更にタイミングベルト54を介して駆動ギア48へ伝達される。駆動ギア47及び48が軌道フレーム36のラックレール39に噛み合って回旋用モータ51により回転駆動され、このときガイドローラ49が軌道フレーム36の背面レール部50を転動することで、可動ユニット34は軌道フレーム36の湾曲形状に沿って回旋移動する。図2に示すように、この可動ユニット34の回旋移動の中心が、位置決めユニット35により位置決めされた被検者10の眼球の回旋点12となるように設計されている。

#### 【0042】

図4及び図5に示すように、可動ユニット34のユニットフレーム46には駆動ねじ55が、その軸回りに回転自在に立設される。この駆動ねじ55に、発光ダイオード(LED)などの光源56を支持する光源支持部57が螺合される。上記ユニットフレーム46には光源用モータ58が設置され、この光源用モータ58の駆動力は、タイミングベルト59を経て駆動ねじ55へ伝達され、当該駆動ねじ55を回転させる。これにより、光源支持部57を介して光源56が、後述のレンズ60に対し接近または離反する方向に移動可能に設けられる。

#### 【0043】

上記レンズ60は可動ユニット34のユニットフレーム46に設置され、このレンズ60の光軸上に上記光源56が配置される。これらのレンズ60及び光源56を有する可動

・ ユニット 3 4 が、眼鏡フレームを衣用した眼鏡衣用台を遠方視状態または近方視状態のそれぞれの測定位置に設置する固視手段を構成する。これらの遠方視状態と近方視状態のそれぞれの測定位置の設定は、光源 5 6 をレンズ 6 0 に対し接近または離反して移動させると同時に、可動ユニット 3 4 を軌道フレーム 3 6 の湾曲形状に沿って回旋移動させることにより実現される。

#### 【0044】

つまり、図 6 に示すように、光源 5 6 とレンズ 6 0 との間隔を任意の距離とすることにより、眼鏡装用者である被検者 1 0 に遠方視状態と近方視状態の光源 5 6 の像を固視灯（遠方視目的物、近方視目的物）として観察させる。と同時に、可動ユニット 3 4 を軌道フレーム 3 6 の湾曲形状に沿って回旋移動させることにより、遠方視状態測定位置（図 6（A））では、被検者 1 0 における被検眼 1 1 の略水平方向の遠方視軸 1 7 上に光源 5 6 の像を発生させ、近方視状態測定位置（図 6（B））では、被検者 1 0 における被検眼 1 1 の遠方視軸 1 7 から下方へ所定の眼球回旋角  $\theta$  だけ回旋させた近方視軸 1 8 上に、光源 5 6 の像を発生させる。これらにより、遠方視状態と近方視状態のそれぞれの測定位置の設定が実現される。

#### 【0045】

特に、図 6（B）に示す近方視状態測定位置では、可動ユニット 3 4 が軌道フレーム 3 6 の湾曲形状に沿って任意の位置まで回旋移動することで眼球回旋角  $\theta$  が任意に変更可能とされ、更に、光源 5 6 とレンズ 6 0 との距離が調整されることで近方視目的距離 NL が任意に変更可能とされる。尚、これらの眼球回旋角  $\theta$  と近方視目的距離 NL はいずれか一方が変更可能に構成されてもよい。また、光源 5 6 は、本実施形態では、レンズ 6 0 に対し接離されて遠方視用と近方視用とで兼用されているが、遠方視用の光源と近方視用の光源とを別々に設けてもよい。

#### 【0046】

図 4 及び図 5 に示すように、可動ユニット 3 4 のユニットフレーム 4 6 には、レンズ 6 0 の図における下方に、ビームスプリッタとして機能するハーフミラー 6 1 が配置される。このハーフミラー 6 1 は、光源 5 6 から発した光を反射して位置決めユニット 3 5 側へ向かわせるべく  $45^\circ$  に傾斜して配置される。そして、ユニットフレーム 4 6 においてハーフミラー 6 1 の後方に、撮影装置としての正面用撮像カメラ 6 2 が設置される。この正面用撮像カメラ 6 2 は、撮像レンズを有する例えば CCD カメラなどである。

#### 【0047】

前記可動ユニット 3 4 は、図 2 に示すように、被検者 1 0 の眼球（被検眼 1 1）の回旋点 1 2 を中心に軌道フレーム 3 6 の湾曲形状に沿って回旋移動するとき、この可動ユニット 3 4 に設置された正面用撮像カメラ 6 2 を同様に回旋移動させる。このとき、正面用撮像カメラ 6 2 の光軸は、図 6 に示すように、被検者 1 0 の遠方視軸 1 7 または近方視軸 1 8 に常時一致した状態に保持される。従って、この正面用撮像カメラ 6 2 は、可動ユニット 3 4 により遠方視状態または近方視状態のそれぞれの測定位置に設置された被検者 1 0 の顔の正面を、ハーフミラー 6 1 を通して撮影してその画像を取り込む。尚、上記ハーフミラー 6 1 の透過と反射の比率は、7：3 を用いているが、特に定めるものではない。また、このハーフミラー 6 1 と位置決めユニット 3 5 に位置決められる被検者 1 0 の眼との距離は、約 70 cm に設定されている。

#### 【0048】

図 2 及び図 3 に示すように、位置決めユニット 3 5 の位置決めサブフレーム 4 1 に側面用撮像カメラ 6 3、ミラー 6 4 及び 6 5 が設置される。側面用撮像カメラ 6 3 は、顎受け台 4 2 の図 3 における左下方に設置され、撮像レンズを有する例えば CCD カメラである。ミラー 6 4 はこの側面用撮像カメラ 6 3 の近傍に、ミラー 6 5 は額当て部 4 3 の近傍に、それぞれ  $45^\circ$  に傾斜して設置される。可動ユニット 3 4 により遠方視状態または近方視状態のそれぞれの測定位置に設定された被検者 1 0 の顔の側面は、図 7 に示すように、ミラー 6 5、ミラー 6 4 に順次反射されて側面用撮像カメラ 6 3 により撮影され、その画像が取り込まれる。上記正面用撮像カメラ 6 2、ハーフミラー 6 1、側面用撮像カメラ 6

る、ミノーリ４及びリリが、撮像カメラとして機能する。

#### 【0049】

図2に示すように、前記軌道フレーム36を備えたフレームユニット33と、光源56、レンズ60、ハーフミラー61及び正面用撮像カメラ62等を備えた可動ユニット34とがカバー66により被覆される。このカバー66には、図3及び図8に示すように、正面側に遠方視用窓27及び近方視用窓28が開口されている。遠方視用窓27は、図2に示すように、位置決めユニット35により顔が位置決めされた被検者10の遠方視状態において、その被検眼11の遠方視軸17がカバー66を横切る位置に形成される。また、近方視用窓28は、同様に位置決めユニット35により顔が位置決めされた被検者10の近方視状態において、その被検眼11の近方視軸18がカバー66を横切る位置で、眼球回旋角 $\theta$ が変更されることにより当該近方視軸18が回旋移動する領域に形成される。

#### 【0050】

図1に示す前記装置制御用端末32は、図9に示す計測プログラムソフトを格納し、このうちの遠方視状態または近方視状態に設定することが可能な固視灯駆動プログラムソフトを起動させることで、回旋用モータ51を駆動制御して可動ユニット34を回旋移動させ、光源用モータ58を駆動制御して光源56を移動させ、後述のごとく、近方視状態において眼鏡装用パラメータのうちの眼球回旋角 $\theta$ 及び近方視目的距離NLを決定する。

#### 【0051】

また、装置制御用端末32は、測定用プログラムソフトを起動させることによって、正面用撮像カメラ62及び側面用撮像カメラ63により撮影されて装置制御用端末32内に一時記憶された撮像画像をモニター上に呼び出し、この撮像画像に基づき、眼鏡装用パラメータのうちの遠方視瞳孔間距離FPD、近方視瞳孔間距離NPD、遠方視眼鏡装用距離A、近方視眼鏡装用距離B及び眼鏡フレーム装用角度 $\alpha$ を計測し演算する計測演算手段として機能する。また、計測プログラムソフトのうちの倍率補正プログラムソフトは、正面用撮像カメラ62と側面用撮像カメラ63とにおいて撮像された画像の倍率を、後述のごとく補正して一致させる機能を果たす。

#### 【0052】

この装置制御用端末32が実行する眼鏡装用パラメータ測定の手順を、図20に示すフローチャートを参照してまず概略して説明し、後に詳細に説明する。

#### 【0053】

まず、眼鏡装用パラメータ測定装置30に電源を投入して装置制御用端末32を起動させ（S1）、正面用撮像カメラ62及び側面用撮像カメラ63による撮像画像の倍率補正のためのキャリブレーションを、必要に応じて実行する（S2）。次に、外部から顧客個人データ、レンズ処方データ、眼鏡フレームデータを入力し、近方視目的距離NLと眼球回旋角 $\theta$ を任意に入力する（S3）。

#### 【0054】

その後、眼鏡装用者である被検者10の眼を位置決めユニット35の基準マーク45（図3）に一致させて、被検者10の眼の上下方向の位置合わせを実行する（S4）。この状態で、約5メートル前方に固視灯を点灯させ、被検者10の遠方視状態における顔の正面及び側面の画像を撮影する（S5）。

#### 【0055】

次に、固視灯を点灯した状態で、近方視目的距離NLと眼球回旋角 $\theta$ を任意に変更させ、被検者10に適した近方視状態を確認させながら、これらの近方視目的距離NL及び眼球回旋角 $\theta$ を決定する（S6）。この状態で、被検者10の近方視状態における顔の正面及び側面の画像を撮影する（S7）。

#### 【0056】

撮像された遠方視及び近方視の画像と、外部より入力されたデータに基づき、眼鏡装用パラメータ（遠方視瞳孔間距離FPD、近方視瞳孔間距離NPD、遠方視眼鏡装用距離A、近方視眼鏡装用距離B、眼鏡フレーム装用角度 $\alpha$ ）を計測し演算する（S8）。そして、これらの測定された眼鏡装用パラメータを、撮像画像と共に装置制御用端末32内に保

けし、眼鏡店端末70を介して顧客データベース71に保存される。この眼鏡装用パラメータ測定装置30による上述の動作S1～S9の後、眼鏡店端末70は、顧客データベース71に保存された眼鏡作製のために必要な眼鏡装用者個々人のデータ(顧客個人データX、眼鏡レンズデータW、レンズ処方データY、眼鏡フレームデータZ、眼鏡装用パラメータV、加工指定データの少なくとも1つ)を眼鏡製造業者の工場サーバ101へ送信(転送)して、眼鏡レンズまたは眼鏡を発注する(S10)。

【0057】

#### 〔起動(S1)〕

図1において、眼鏡装用パラメータ測定装置30の測定装置本体31に電源が投入されると、この測定装置本体31に接続された装置制御用端末32が起動する。

【0058】

#### 〔キャリブレーション(S2)〕

正面顔画像、側面顔画像をそれぞれ撮影する2つの撮影カメラ62、63は倍率が異なることがあるので、装置制御用端末32のモニターに表示される撮影メニュー画面(図11)において、必要に応じてキャリブレーションボタン67を選択しキャリブレーションを実行する。このキャリブレーションでは、両撮影カメラ62及び63により事前にスケール等を撮影したそれぞれの画像から、これらの撮影カメラ62及び63の倍率差を予め求めておき、この倍率差に基づき正面画像と側面画像の倍率差による誤差補正を行う。

【0059】

#### 〔データ入力(S3)〕

次に、装置制御用端末32のモニターに表示された例えば図10のようなデータ入力画面を用いて、顧客個人データX、レンズ処方データY及び眼鏡フレームデータZを入力する。これらのデータは手入力でも可能であるが、この手間を省いたり入力ミスをなくするために、外部から自動的にデータの読み込みが可能である。

【0060】

例えば図10において、顧客個人データXは、事前に登録されている場合、ID番号などを入力すると、顧客データベース71(図1)の顧客ファイルから眼鏡店端末70を介して自動的に入力できる。また、レンズ処方データYは、眼鏡装用パラメータ測定装置30の装置制御用端末32と検眼機72(フォロブタ、オートレフラクトメータなど)が接続可能であれば、ボタン73(図10)の操作でデータを転送できる。フレームあおり角 $\beta$ を含む眼鏡フレームデータZも、眼鏡装用パラメータ測定装置30の装置制御用端末32とフレームトレサ74(図1)が接続可能であれば、ボタン75(図10)の操作によりデータを転送できる。このようにフレームあおり角 $\beta$ は、フレームトレサ74により測定された眼鏡フレーム14のトレースデータから求めることができるが、それ以外の取得方法として、例えば眼鏡装用パラメータ測定装置30の撮像カメラ62または63により眼鏡フレーム14を撮影し、その画像から求めることも可能である。

【0061】

尚、図10に示すレンズ処方データYのSPHは球面度数(単位: dpt)、CYLは乱視度数(単位: dpt)、AXSは乱視軸(単位: °)、PXはX方向プリズム度数(単位: dpt)、PYはY方向プリズム度数(単位: dpt)、PDは瞳孔間距離(単位: mm)である。

【0062】

また、眼鏡装用者の近方視目的距離NLおよび眼球回旋角 $\theta$ が既知であれば、それらのデータを図10のデータ入力画面の「近方視距離」「近方視角度」の欄にそれぞれ入力する。本実施形態では眼球回旋角 $\theta$ (即ち近方視角度)を入力するようにしているが、累進屈折力レンズで用いられている累進帯長L(遠用ポイント中心と近用ポイント中心の距離)を用いても構わない。これは、図21に示すように、眼球回旋角 $\theta$ と累進帯長Lとの間に簡易的に次式が成り立つからである。

$$L = P \times \tan \theta$$

ここで、Pは眼球回旋中心(回旋点12)から眼鏡レンズ13までの距離であり、通常27

・ 山田を用いる。この場合、上記は、眼鏡フレーム表面内反りなどを含慮していない面であり、Pの値も個々の眼鏡装用者で異なる場合もあるが、ある程度の目安になる。累進帯長Lから眼球回旋角 $\theta$ を算出して、眼鏡装用者に近方視させ、必要であればこの眼球回旋角 $\theta$ を微調整する。

#### 【0063】

##### 〔上下方位位置合わせ(S4)〕

データ入力後、図3に示す位置決めユニット35の顎受け台42に被検者10の顎を載せ、額を額当て部43に当てさせた状態で、顎受け台42あるいは基台37を上下に移動させて、側面から見たときの被検者10(即ち、眼鏡装用者)の眼を額当て支柱44の基準マーク45に一致させる。

#### 【0064】

##### 〔遠方視状態の撮影(S5)〕

図10のデータ入力画面を用いたデータ入力完了後、装置制御用端末32のモニターに図11に示す撮影メニュー画面が表示される。この撮影メニュー画面の遠方視ボタン68を選択すると、図6(A)の遠方視状態測定位置において光源56が点灯する。この光源56は固視灯の役割を果たす。この遠方視状態において、例えば眼鏡装用者である被検者10が目視する固視灯の目標距離を約5mに設定したいときには、光源56をレンズ60の光軸上で移動させ、ハーフミラー61およびレンズ60を介して、これら61、60の後方5m付近に光源56の像(虚像)が形成されるように調整する。

#### 【0065】

被検者10はこの光源像を固視灯として観察し、検者は被検者の視線が水平であることや、顔が傾いていないことを図13に示す撮影画面(遠方視)で確認し、被検者10の眼が図13中にある上下の基準線内に入るように基台37あるいは被検者用椅子の高さを調節する。被検者10の視線の水平及び眼が上下の基準線内に入っていることを確認後、装置制御用端末32のモニターに表示されている撮影ボタン76を操作して、正面用撮像カメラ62にて被検者10の遠方視状態の正面顔画像を撮像する。これと同時に、図3及び図7に示す側面用撮像カメラ63により被検者10の遠方視状態の側面顔画像を撮像する。

#### 【0066】

##### 〔近方視状態の撮影(S6、S7)〕

遠方視状態の正面及び側面の顔画像撮像後、装置制御用端末32の撮影メニュー画面(図11)で近方視ボタン69を選択すると、可動ユニット34が図6(A)の遠方視状態測定位置から図6(B)の近方視状態測定位置まで、被検眼11の回旋点12を中心に軌道フレーム36に沿って回旋移動すると共に、可動ユニット34の光源56がレンズ60の光軸上を移動して、本実施形態では被検者10の前方30~50cmの間に空中像(実像)を形成させ、この像を固視灯として被検者10に観察させる。

#### 【0067】

仮に、被検者10の近方視での眼球回旋角 $\theta$ 、近方視目的距離NLが分かっている場合で、データ入力画面(図10)を用いてそれらの数値が既に入力されている場合には、上記眼球回旋角 $\theta$ 、近方視目的距離NLに固視灯の空中像が形成されるように、固視灯である光源56を可動ユニット34により回旋移動させ、且つレンズ60の光軸上で移動させる自動制御を設けている。被検者10がこの固視灯を観察していることを図14に示す撮影画面(近方視)で確認すると共に被検者10の眼が図14中にある上下の基準線内に入っていることを確認した後、装置制御用端末32のモニターに表示されている撮影ボタン77を操作して、正面用撮像カメラ62にて被検者10の近方視状態の正面顔画像を撮像する。これと同時に、図3及び図7に示す側面用撮像カメラ63により被検者10の近方視状態の側面顔画像を撮像する。

#### 【0068】

被検者10の近方視状態での眼球回旋角 $\theta$ 及び近方視目的距離NLが分かっていない場合には、図14の撮影画面(近方視)の「近方視距離」「近方視角度」の欄に任意の数値

を回転し、モットホフン10を保持して、上記入力数値に照らす位置より瞳孔中心を可動ユニット34により回旋移動させ、且つレンズ60の光軸上で移動させる。この状態から、眼球回旋角 $\theta$ 及び近方視目的距離NLを変更して被検者に適した近方視状態を確認させ、この近方視状態における眼球回旋角 $\theta$ 及び近方視目的距離NLを、求めるべき眼球回旋角 $\theta$ 及び近方視目的距離NLとして検出する。その後、上述の手順と同様にして操作ボタン77を操作し、近方視状態の正面顔画像、側面顔画像を撮像カメラ62、63によりそれぞれ撮影する。

#### 【0069】

例えば、一つの手法として近方視目的距離NLを固定し、光源56を可動ユニット34により回旋移動させて眼球回旋角 $\theta$  (近方視角度)を変更し、眼鏡装用者に最適な眼鏡回旋角 $\theta$ を求める。その後、その眼鏡回旋角 $\theta$ を保持し、光源56をレンズ60の光軸上で移動させて近方視目的距離NLを変更し、最適な近方視目的距離NLを求める。この逆でも可能である。

#### 【0070】

##### [装用パラメータの計測・演算(S8)]

このようにして取得した画像を用いて、眼鏡を作製するために必要とされる様々な眼鏡装用パラメータを計測し演算するには、装置制御用端末32のモニター上の測定メニュー画面(図12)で瞳孔間距離測定ボタン80、装用角度・装用距離測定ボタン81を任意に選択し、それぞれの測定プログラム(図9)を起動させる。

#### 【0071】

瞳孔間距離測定ボタン80を選択すると、瞳孔間距離測定プログラムが起動すると同時に、図15及び図16(A)に示すように、遠方視状態の被検者10の正面顔を撮像した正面画像が装置制御用端末32のモニター上に表示される。この画像は、倍率補正(キャリブレーション)が実施されて上記モニター上に表示されている。そして、例えば以下のような測定方法で左眼82と右眼83の瞳孔中心を求め、その瞳孔中心の離間距離を遠方視瞳孔間距離FPDとする。

#### 【0072】

第一の測定方法としては、左眼82と右眼83の瞳孔中心をマウス等のポインティングデバイスで直接指定するもので、画面上の距離を装置制御用端末32が計測する方法である。第二の測定方法としては、画像処理によって自動的に瞳孔中心を求める方法である。この第二の測定方法では、画像処理の時間を短くするために、瞳孔近辺領域89を図16(A)の破線のようにマウスでドラッグする。次に、この画像において、画像の走査線84をスキャンニングして反射光量の変化を求める。被検眼(左眼82、右眼83)の瞳孔部分は暗いので、図16(B)のように瞳孔部分で反射光量が大きく低下する。そこで、この反射光量が低下した部分を瞳孔領域として検出して瞳孔中心を求め、これらの瞳孔中心間を距離換算して遠方視瞳孔間距離FPDを求める。

#### 【0073】

本実施形態においては、瞳孔中心は、上記第一の測定方法と第二の測定方法のいずれを用いて求めてもよく、また他の方法で求めてもよい。また顔の中心(例えば鼻柱の中心)あるいは眼鏡フレームのブリッジ19の中心をポインティングデバイス等で指定し、その中心から左眼82の瞳孔中心までの距離、右眼83の瞳孔中心までの距離をそれぞれ左眼FPD、右眼FPDとして、遠方視瞳孔間距離を求めてもよい。

#### 【0074】

近方視瞳孔間距離NPDも同様な操作で求めることができるが、近方視状態は、遠方視状態と異なり輻輳により視線が内側に寄っている。このため、遠方視瞳孔間距離FPDと同様にして計測される近方視瞳孔間距離は、あくまで被検眼11上での距離である。図17を用いて説明すると、眼鏡レンズ13を作製するときには、近方視の状態において眼鏡フレーム14のリム15に嵌め込まれる眼鏡レンズ13の面上で、視線がどこを通過するかを計算する必要があり、この眼鏡レンズ13の面上での近方視瞳孔間距離が求めるべき近方視瞳孔間距離NPDとなる。



得られた正面画像から、眼鏡レンズ13の面上での近方視瞳孔間距離NPDを求める方法を、図17を用いて説明する。説明を簡単にするため、ここではフレームあおり角 $\beta$ と眼鏡フレーム装用角度 $\alpha$ (後述)を $0^\circ$ とする。図17において、被検眼11の角膜頂点から回旋点12までの距離を $a$ (図21のVRに相当)、遠方視眼鏡装用距離を $b$ (図21のAに相当)、正面画像の遠方視の角膜頂点位置と近方視の角膜頂点位置の距離差を $c$ とすると、内寄せ量 $d$ は次式で表される。

$$d = c(a + b) / a$$

眼鏡レンズ13の面上の遠方視瞳孔間距離、近方視瞳孔間距離をそれぞれFPD、NPDとすると、遠方視瞳孔間距離FPDは正面画像の遠方視の瞳孔間距離と等しいので、近方視瞳孔間距離NPDは次式で表される。

$$NPD = FPD - 2 \cdot d$$

ここで、角膜頂点から回旋点12までの距離 $a$ は通常13mmが用いられることが多いが、それ以外の値でも構わない。近方視瞳孔間距離NPDをより正確に求めるためには、フレームあおり角 $\beta$ と眼鏡フレーム装用角度 $\alpha$ を用いて補正する必要があるが、ここでは省略する。

#### 【 0 0 7 6 】

次に、装置制御用端末32の測定メニュー(図12)上で、装用角度・装用距離測定ボタン81を選択する。すると、まず眼鏡フレーム装用角度測定プログラム(図9)が起動すると同時に、図18に示すように、装置制御用端末32のモニター上に倍率補正された被検者10の遠方視状態の顔の側面画像が表示される。この側面画像は、眼鏡フレーム装用角度 $\alpha$ 、遠方視眼鏡装用距離Aを測定するために用いる。図18に示す画面上で被検眼11の角膜頂点をマウス等のポインティングデバイスで指定し、水平線を引いて光軸、即ち遠方視軸17を描く。眼鏡フレーム装用角度 $\alpha$ は、この光軸(遠方視軸17)に垂直な直線85に対して眼鏡フレーム14のリム15がなす角度である。この眼鏡フレーム装用角度 $\alpha$ を決定するには、眼鏡フレーム14のリム15の側面形状に沿って2点或いは4点をマウス等のポインティングデバイスで指定し、これらの座標値から演算によって直線86を表示させ、この直線86と上記直線85とのなす角度を眼鏡フレーム装用角度 $\alpha$ とする。

#### 【 0 0 7 7 】

この眼鏡フレーム装用角度 $\alpha$ の測定後、眼鏡装用距離測定プログラム(図9)が起動する。既に眼鏡フレーム装用角度 $\alpha$ が分かっているので、まず、この眼鏡フレーム装用角度 $\alpha$ と平行で且つ角膜頂点を通る基準直線87を表示する。この基準直線87と平行な直線88を画面上で生じさせ、マウス等のポインティングデバイスで上記直線88を平行移動して、眼鏡フレーム14のリム15の位置まで移動させる。このリム15の位置まで移動した直線88と上記基準直線87間の距離を計測して仮装用距離とする。実際の遠方視眼鏡装用距離Aは、フレームあおり角 $\beta$ やレンズカーブなどの眼鏡の立体形状に影響されるので、眼鏡装用距離測定プログラムは、眼鏡フレーム14のトレースデータやレンズカーブを読み込んで計算し、その計算値と上記仮装用距離を加味して遠方視眼鏡装用距離Aを算出する。

#### 【 0 0 7 8 】

近方視眼鏡装用距離Bも同様な操作で求めることができる。つまり、既に眼球回旋角 $\theta$ が分かっているので、被検眼11の角膜頂点をマウス等のポインティングデバイスで指定し、眼球回旋角 $\theta$ に応じた光軸、即ち近方視軸18を引く。その光軸上の角膜頂点と眼鏡フレーム14のリム15との距離を計測して仮装用距離とする。実際の近方視眼鏡装用距離Bは、フレームあおり角 $\beta$ やレンズカーブなどの眼鏡の立体形状に影響されるので、眼鏡フレーム14のトレースデータやレンズカーブを読み込んで計算し、その計算値と上記仮装用距離を加味して近方視眼鏡装用距離Bを算出する。

#### 【 0 0 7 9 】

次に、瞬きを検知して撮影の失敗を軽減する方法について説明する。瞬きは0.1秒前後といわれ、不定期に行われる。眼鏡装用者に瞬きをしないように促すことも可能である。

・が、元不無意識に11ノために閉まるのは難しい。

#### 【0080】

そこで、まず、眼鏡装用者である被検者10に光源56の像を観察させ、検者は被検者10の視線(遠方視軸17)が水平に向いているかどうかをモニター等で確認する(図13参照)。視線が水平に向いていなければ、水平になるように基台37あるいは被検者10が座っている椅子の高さを調節する。次に、装置制御用端末32のモニター上の撮影画面(図13)の上下の基準線内に被検者10の眼が収まっているか否かを確認し、収まっている場合は撮影ボタン76を押す。すると、装置制御用端末32は、両基準線内の領域内で瞳孔位置を決定すべく上述の図16(B)のような画像処理をリアルタイムで実施して瞳孔を見つけると同時に、その瞳孔内の反射光量の変化を検出する。この反射光量は瞼の方が角膜よりも大きくなるため、瞬きをすれば反射光量が大きく増加し、瞬きを検出することができる。被検者10の顔画像を撮影すべくモニターに表示された撮影画面(図13)の撮像ボタン76が操作されたとき、装置制御用端末32は、瞬きを検出した場合に画面上に「再撮影」の表示を表示し、瞬きを検出しない場合に撮像カメラ62及び63により顔画像を撮影させ、その撮影画像を記録する。

#### 【0081】

尚、装置制御用端末32は、瞬きを検出したときに「再撮影」の表示を画面上に表示し、またはこの表示を表示することなく、瞬きがなされていないときを検出して自動撮影するようにしてもよい。このように装置制御用端末32が瞬きを検出して、撮影の失敗を低減することにより、眼鏡装用パラメータ測定装置30による測定時間を短縮することが可能となる。装置制御用端末32は、被検者10の近方視の顔画像を撮影する場合にも、上述と同様にして瞬きを検出する。

#### 【0082】

##### 【データ保存(S9)】

装置制御用端末32は、上述のようにして得られた眼鏡装用パラメータVを、顧客個人データX及び眼鏡フレームデータZと共に、例えば図19に示す保存画面の一覧表示の形態で、装置制御用端末32内及び顧客データベース71に保存し、このとき撮像画像も同時に保存する。この保存画面には、累進屈折力レンズをはじめとしたシニアを対象とした眼鏡レンズにおける累進帯長L(遠用ポイント中心と近用ポイント中心の距離)が、上記遠方視及び近方視の眼鏡装用パラメータを用いて決定されて表示される。

#### 【0083】

つまり、装置制御用端末32は、図21に示す遠方視眼鏡装用距離A、近方視眼鏡装用距離B、眼鏡フレーム装用角度 $\alpha$ 、眼球回旋角 $\theta$ が既に計測し計算されているので、被検眼11の角膜頂点から眼球回旋点12までの距離VRを13mmとして累進帯長Lを計算する。この累進帯長Lは、累進屈折力レンズのタイプの選定に役立つだけでなく、眼鏡装用者に最適な累進屈折力レンズを設計する上で必要かつ重要なパラメータである。尚、被検眼11の角膜頂点から眼球回旋点12までの距離VRを13mmとしたが、これは日本人において一般に用いられる値であって、欧米人の場合は主に14mmが用いられることが多い。また、図21では、累進面が眼鏡レンズ13の眼側にある場合を示したが、眼鏡レンズ13の物体側にある場合には、累進帯長Lはレンズの厚みを考慮して算出する。

#### 【0084】

##### 【眼鏡レンズ、眼鏡の発注(S10)】

眼鏡装用パラメータ30の装置制御用端末32及び顧客データベース71(図1)に保存された、眼鏡の作製のために必要な眼鏡装用者個々人のデータ(顧客個人データX、眼鏡レンズデータW、レンズ処方データY、眼鏡フレームデータZ、眼鏡装用パラメータV及び加工指定データの少なくとも一つ)は、眼鏡店端末70により眼鏡製造業者の工場サーバ101へ送信され、顧客データベース103に保存されて、眼鏡レンズまたは眼鏡の発注がなされる。これにより、工場サーバ101は、眼鏡レンズ供給システム100において扱われる、上述の眼鏡の作製のために必要な眼鏡装用者個々人のデータ(顧客個人データX、眼鏡レンズデータW、レンズ処方データY、眼鏡フレームデータZ、眼鏡装用パ



・ ノーノV、加工指定ノーノソフトなくとも一つに準つて、元正形態に心して、当該眼鏡装用者個人に最適な眼鏡レンズの光学設計を行い、その設計値に基づいて眼鏡レンズを製造し、この眼鏡レンズを組み込んだ眼鏡を製造する。

#### 【0085】

累進屈折力レンズをはじめとしたシニアを対象とした眼鏡レンズでは、遠方視及び近方視の眼鏡装用パラメータが必要であるが、近用専用単焦点レンズの場合には、遠方視の眼鏡装用パラメータは不要であり、遠方視状態の撮影を省くことができる。また、遠視用あるいは近視用の単焦点レンズの場合には、近方視の眼鏡装用パラメータは不要であり、近方視状態の撮影を省くことができる。このように、眼鏡装用パラメータは、眼鏡装用者が装用する眼鏡レンズの種類によって眼鏡装用パラメータ測定装置30により任意に選択して測定され、眼鏡店端末70により眼鏡製造業者の工場サーバへ送信される。

#### 【0086】

以上のように構成されたことから、上記実施の形態によれば、次の効果(1)～(12)を奏する。

(1) 眼鏡レンズ供給システム102における眼鏡店端末70が、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個人のデータ(顧客個人データX、眼鏡レンズデータW、レンズ処方データY、眼鏡フレームデータZ、眼鏡装用パラメータV、加工指定データの少なくとも一つ)を、工場サーバ101との間で情報交換可能に構成されたことから、工場サーバ101が、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡作製のために必要な眼鏡装用者個人の上記データを眼鏡店端末70から受信し、このデータを眼鏡レンズまたは眼鏡の作製に供することで、眼鏡装用者個人に最適な専用の眼鏡レンズまたは眼鏡を供給することができる。

#### 【0087】

(2) 眼鏡レンズ供給システム100における眼鏡店端末70と工場サーバ101の顧客データベース71、103に、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個人のデータ(顧客個人データX、眼鏡レンズデータW、レンズ処方データY、眼鏡フレームデータZ、眼鏡装用パラメータV、加工指定データの少なくとも一つ)が記録保存されることから、眼鏡装用者が新たに眼鏡を作る場合や、処方を変えて眼鏡を作る場合、または眼鏡店、眼科医院もしくは個人などの発注側において眼鏡装用者である顧客の眼鏡に関する履歴を更新する場合に、顧客データベース71、103が有効に機能する。

#### 【0088】

(3) 眼鏡レンズ供給システム100における顧客データベース71または103に、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個人のデータ(顧客個人データX、眼鏡レンズデータW、レンズ処方データY、眼鏡フレームデータZ、眼鏡装用パラメータV、加工指定データの少なくとも一つ)が記録保存されることから、工場サーバ101が、顧客データベース71、103に保存された上記データを眼鏡レンズまたは眼鏡の製造に供することで、眼鏡装用者個人に最適な専用の眼鏡レンズまたは眼鏡を供給することができる。

#### 【0089】

(4) 眼鏡装用パラメータ測定装置30では、光源56及びレンズ60を備えた可動ユニット34が、眼鏡装用者である被検者10を遠方視状態または近方視状態に設定し、この近方視状態では、眼球回旋角 $\theta$ と近方視目的距離NLの少なくとも一方を任意に変更可能とし、この遠方視状態または近方視状態に設定された被検者10を正面用撮像カメラ62及び側面用撮像カメラ63により撮影し、この得られた撮像画像に基づき装置制御用端末32が眼鏡装用パラメータを計測し演算することから、遠方視と近方視の眼鏡装用パラメータを高精度に測定できる。この結果、眼鏡装用パラメータ測定装置30により高精度に測定された眼鏡装用パラメータの少なくとも一つを用いて、眼鏡装用者個人に最適な専用の眼鏡レンズを光学設計でき、この眼鏡レンズを組み込んで、当該眼鏡装用者個人に最適な専用の眼鏡を製造できる。

(5) 眼鏡装用パラメータ測定装置30では、遠方視状態と近方視状態のそれぞれにおいて、眼鏡装用パラメータを測定できることから、眼鏡装用者が装用する眼鏡の眼鏡レンズの種類によって、必要な眼鏡装用パラメータを選択できるので、不必要な眼鏡装用パラメータの測定を省略して、眼鏡装用パラメータ測定装置30による測定を迅速化できる。

【 0 0 9 1 】

(6) 眼鏡装用パラメータ測定装置30では、正面用撮像カメラ62の光軸を、可動ユニット34に位置決めされた眼鏡装用者である被検者10の被検眼11の遠方視軸17または近方視軸18に常時一致させた状態に保持して、上記正面用撮像カメラ62が被検者10の被検眼11の回旋点12を中心に回旋移動され、被検者10の遠方視状態と近方視状態が設定されることから、近方視状態においても、遠方視状態と同様に、正面用撮像カメラ62が被検者10を適切に撮影できるので、この撮像画像に基づき眼鏡装用パラメータを高精度に測定できる。

【 0 0 9 2 】

(7) 眼鏡装用パラメータ測定装置30では、眼鏡装用パラメータの眼球回旋角 $\theta$ 及び近方視目的距離NLが不明な場合には、眼鏡装用者である被検者10に適した近方視状態を確認させながら、光源56及びレンズ60を備えた可動ユニット34を軌道フレーム36に沿って回旋移動させ、且つ光源56をレンズ60に対し接近または離反させて、上記眼球回旋角 $\theta$ 及び近方視目的距離NLが決定されることから、眼鏡装用者に最適な眼球回旋角 $\theta$ 及び近方視目的距離NLを高精度に測定することができる。

【 0 0 9 3 】

(8) 眼鏡装用パラメータ測定装置30では、遠方視眼鏡装用距離A及び近方視眼鏡装用距離Bが、眼鏡フレーム14のフレームあおり角 $\beta$ などの立体形状を考慮して算出されることから、計測された両眼鏡装用距離のそれぞれを上記立体形状により修正することで、これらの遠方視眼鏡装用距離A及び近方視眼鏡装用距離Bを高精度に測定できる。

【 0 0 9 4 】

(9) 眼鏡装用パラメータ測定装置30では、近方視瞳孔間距離NPDが、眼鏡装用者である被検者10が装用した眼鏡の眼鏡レンズ13の面上において算出されることから、眼鏡を製作するために必要な近方視瞳孔間距離NPDを最適な値として測定できる。

【 0 0 9 5 】

(10) 眼鏡装用パラメータ測定装置30では、可動ユニット34における光源56が設定する遠方視状態における固視灯が虚像として形成されることから、この遠方視状態における固視灯を実像として形成する場合に比べ、眼鏡装用パラメータ測定装置30を小型化できる。

【 0 0 9 6 】

(11) 眼鏡装用パラメータ測定装置30における装置制御用端末32が眼鏡装用者である被検者10の瞬きを検知し、瞬きが発生していないときに被検者10を撮影することから、被検者10の顔画像の撮影失敗を低減でき、眼鏡装用パラメータ測定装置30による眼鏡装用パラメータの測定時間を短縮できる。

【 0 0 9 7 】

(12) 眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータ(顧客個人データX、眼鏡レンズデータW、レンズ処方データY、眼鏡フレームデータZ、眼鏡装用パラメータV、加工指定データの少なくとも一つ)を用いて眼鏡レンズが光学設計されて作製されるので、眼鏡レンズを眼鏡装用者個々人に最適な専用の眼鏡レンズとすることができ、また眼鏡も、眼鏡装用者個々人に最適な専用の眼鏡とすることができ。

【 0 0 9 8 】

以上、本発明を上記実施の形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、上記実施の形態では、眼鏡店端末70が眼鏡装用パラメータ測定装置30の装

・図制御用端末７０に接続されるものを述べたが、この眼鏡店端末７０は表置用端末７０に接続されず、眼鏡装用パラメータ測定装置３０により測定された眼鏡装用パラメータＶが、手入力その他の入力手段により入力されて、顧客データベース７１に記録保存されるものでもよい。

【００９９】

また、上記実施の形態では、眼鏡店端末７０と工場サーバ１０１はインターネットなどの通信回線を用いて接続されるものを述べたが、専用回線により接続されてもよい。また、眼鏡店端末７０と工場サーバ１０１を接続するネットワークは、ネットワークサーバを介するものでもよく、またネットワークサーバ及び複数の他の工場サーバ１０１を介するものもよい。更に、眼鏡店端末７０と工場サーバ１０１は、電話回線により接続されるものでもよい。

【図面の簡単な説明】

【０１００】

【図１】本発明に係る眼鏡レンズ供給システムの一実施形態を示す通信回線図である。

【図２】図１における眼鏡装用パラメータ測定装置を、一部を破断して示す側面図である。

【図３】図２のIII矢視図である。

【図４】図２の可動ユニットを示す側面図である。

【図５】図４のV矢視図である。

【図６】図２の測定装置本体が眼鏡装用者を撮影するときの状況を示す側面図であり、（Ａ）が遠方視状態測定位置、（Ｂ）が近方視状態測定位置での撮影状況を示す図である。

【図７】図３の側面用撮像カメラ及びミラーの配置状況を概略して示す正面図である。

【図８】図２及び図３のカバーを示す斜視図である。

【図９】図１の装置制御用端末が格納する計測プログラムを示す構成図である。

【図１０】眼鏡装用者のデータを入力するためのデータ入力画像の一例を示す図である。

【図１１】撮影メニュー画面の一例を示す図である。

【図１２】測定メニュー画面の一例を示す図である。

【図１３】眼鏡装用者の遠方視状態を撮影するための撮影画面の一例を示す図である。

【図１４】眼鏡装用者の近方視状態を撮影するための撮影画面の一例を示す図である。

【図１５】眼鏡装用者の遠方視状態における正面画像を表す計測画面の一例を示す図である。

【図１６】（Ａ）は、図１５の計測画面において、遠方視瞳孔間距離を計測する際の説明図、（Ｂ）は、図１６（Ａ）の両眼瞳孔上における反射光量の変化を示すグラフである。

【図１７】近方視瞳孔間距離を求める方法を示す説明図である。

【図１８】眼鏡装用者の遠方視状態における側面画像を表す計測画面の一例を示す図である。

【図１９】眼鏡装用パラメータの保存画面の一例を示す図である。

【図２０】眼鏡装用パラメータの測定手順等を示すフローチャートである。

【図２１】眼鏡装用パラメータのうち、遠方視眼鏡装用距離、近方視眼鏡装用距離、眼球回旋角、近方視目的距離などを説明するための説明図である。

【図２２】眼鏡装用パラメータのうち、（Ａ）が遠方視瞳孔間距離を、（Ｂ）が近方視瞳孔間距離をそれぞれ説明するための説明図である。

【図２３】眼鏡装用パラメータのうち、眼鏡フレーム装用角度を説明するための説明

図 1 の図。

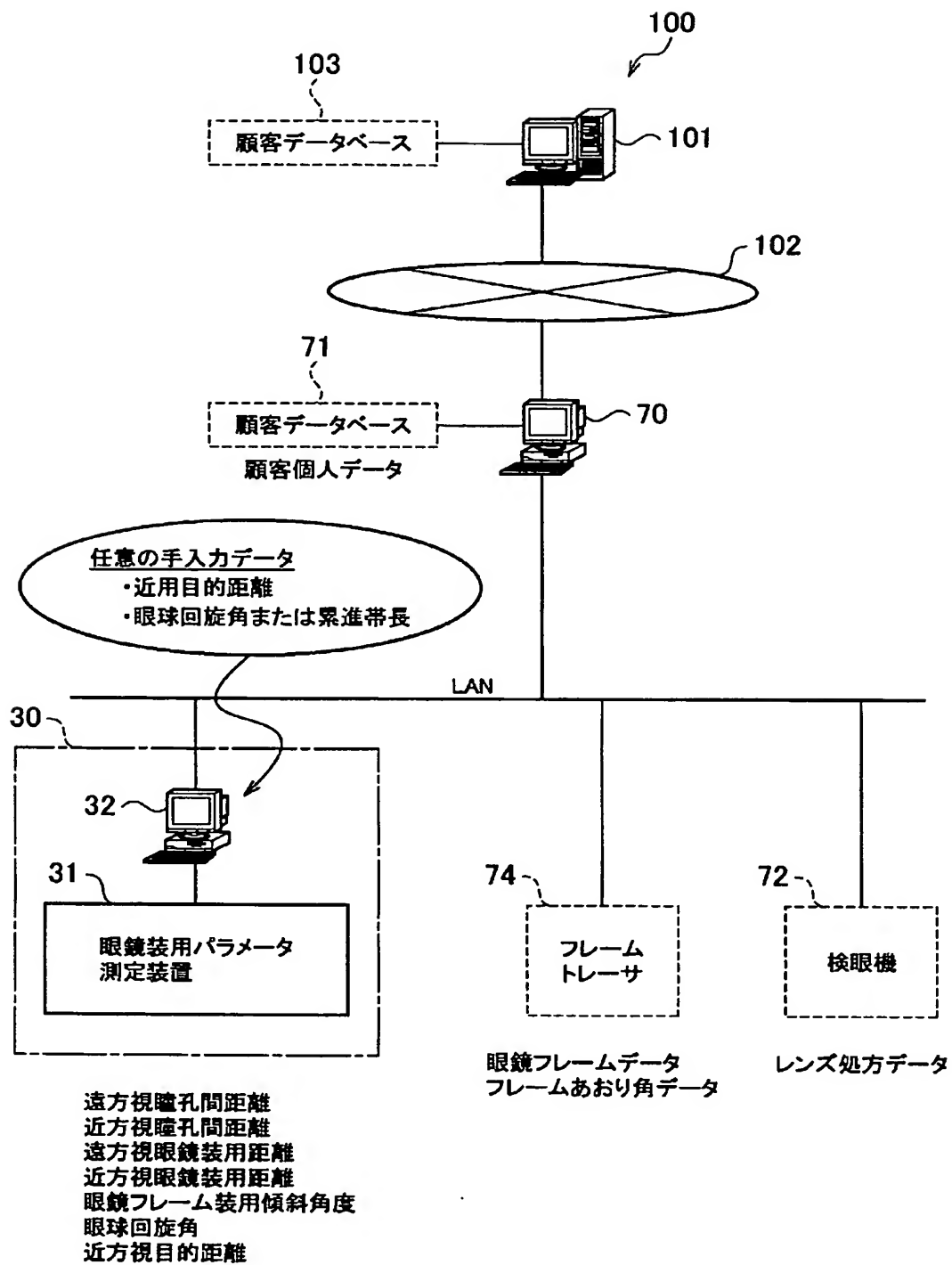
【図 24】 フレームあおり角を説明するための説明図である。

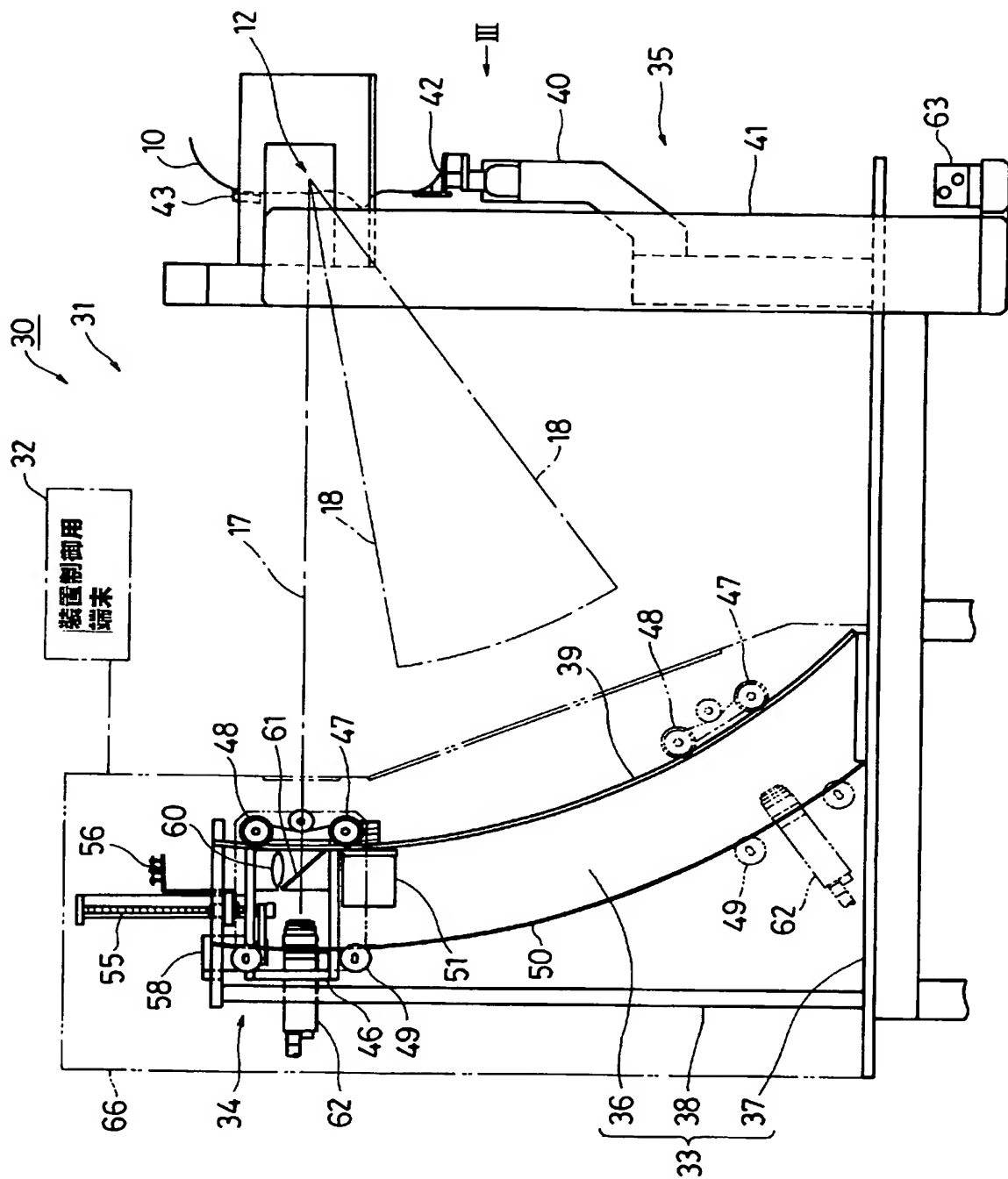
【図 25】 図 1 における顧客データベースの内容の一部を例示する図である。

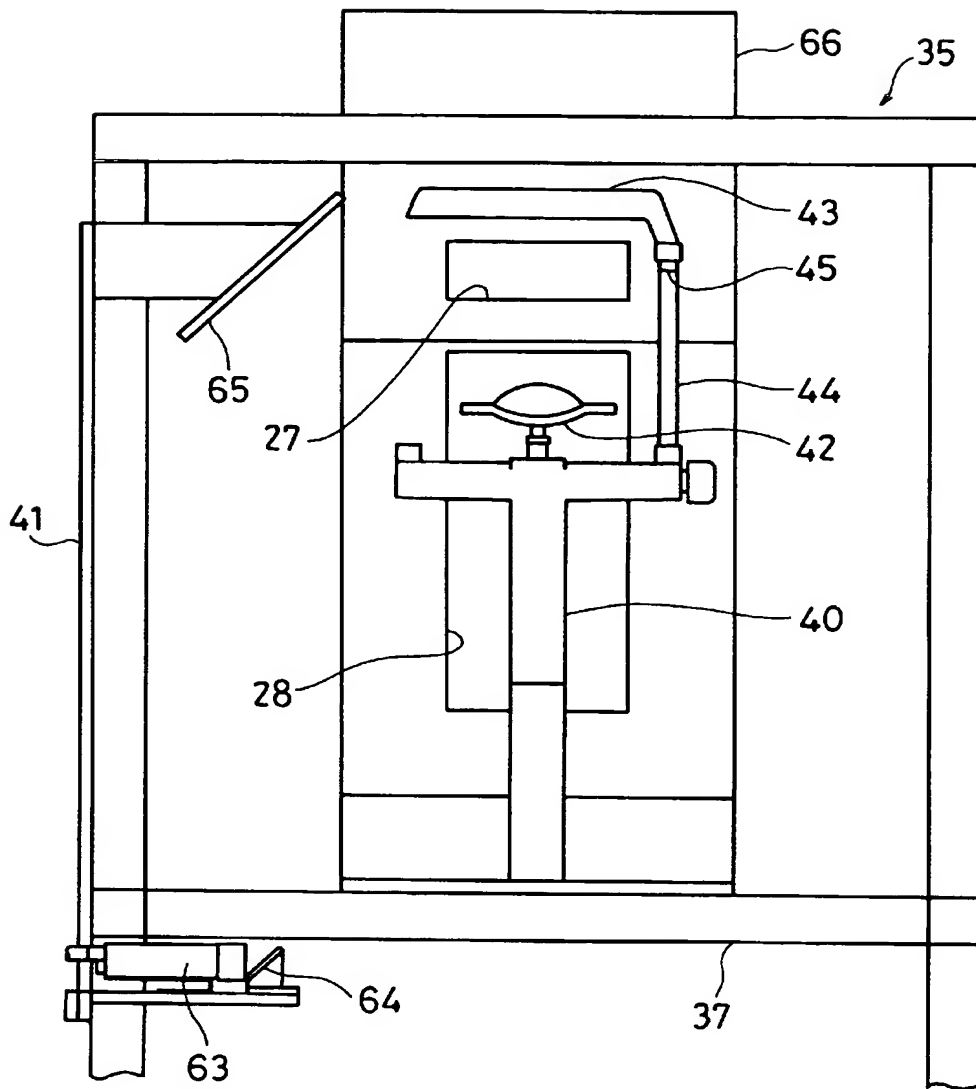
【符号の説明】

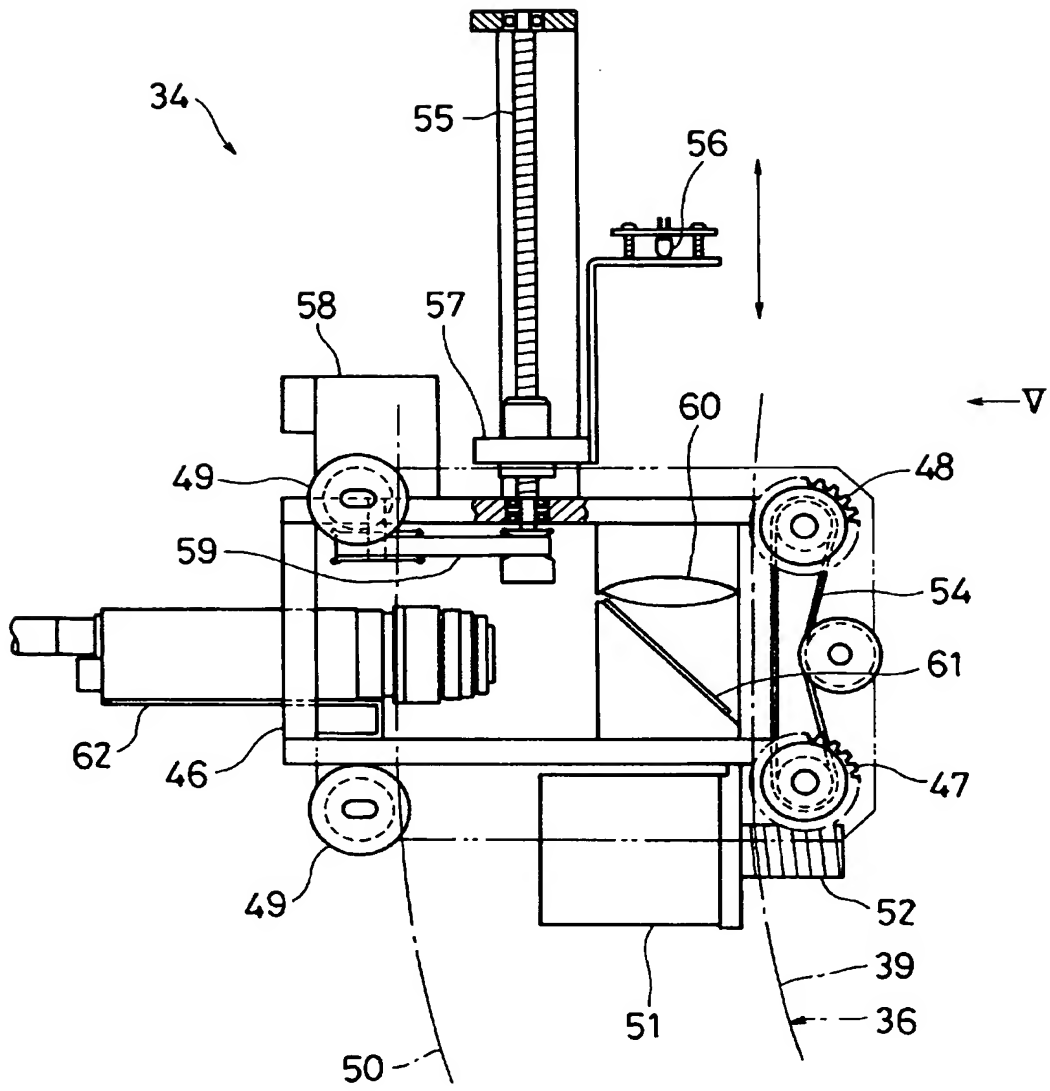
【0101】

- 10 被検者（眼鏡装用者）
- 12 回旋点
- 13 眼鏡レンズ
- 14 眼鏡フレーム
- 17 遠方視軸
- 18 近方視軸
- 30 眼鏡装用パラメータ測定装置
- 31 測定装置本体
- 32 装置制御用端末（計測演算手段）
- 34 可動ユニット（固視手段）
- 36 軌道フレーム
- 56 光源（固視手段）
- 60 レンズ（固視手段）
- 62 正面用撮像カメラ（撮像入力手段）
- 63 側面用撮像カメラ（画像入力手段）
- 70 眼鏡店端末（発注側コンピュータ）
- 71 顧客データベース
- 100 眼鏡レンズ供給システム
- 101 工場サーバ（製造側コンピュータ）
- 102 公衆通信回線
- 103 顧客データベース
- $\theta$  眼球回旋角
- $\alpha$  眼鏡フレーム装用角度
- $\beta$  フレームあおり角
- F P D 遠方視瞳孔間距離
- N P D 近方視瞳孔間距離
- A 遠方視眼鏡装用距離
- B 近方視眼鏡装用距離
- N L 近方視目的距離
- V 眼鏡装用パラメータ
- W 眼鏡レンズデータ
- X 顧客個人データ
- Y レンズ処方データ
- Z 眼鏡フレームデータ

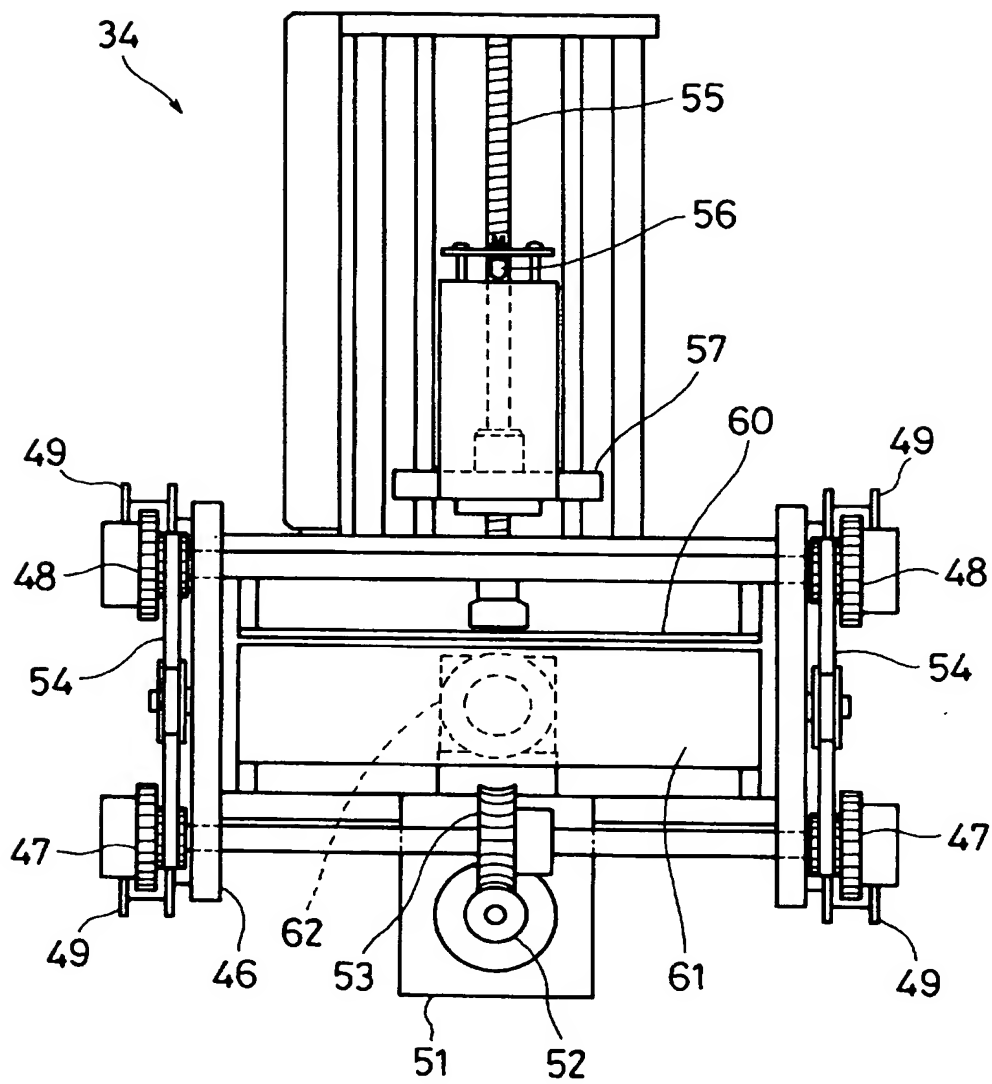


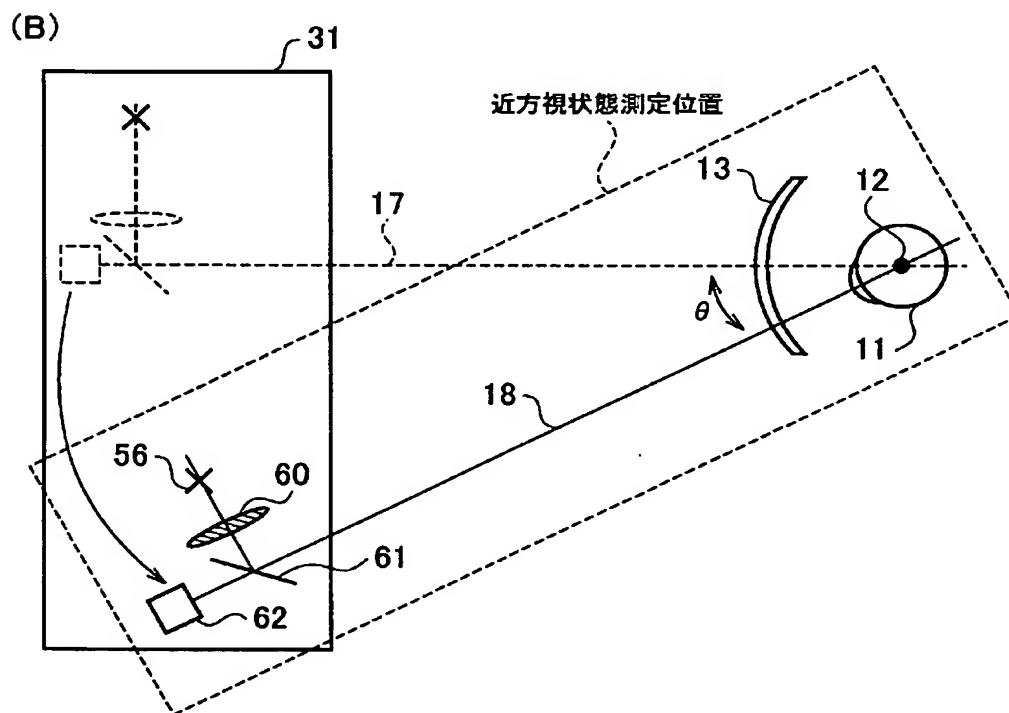
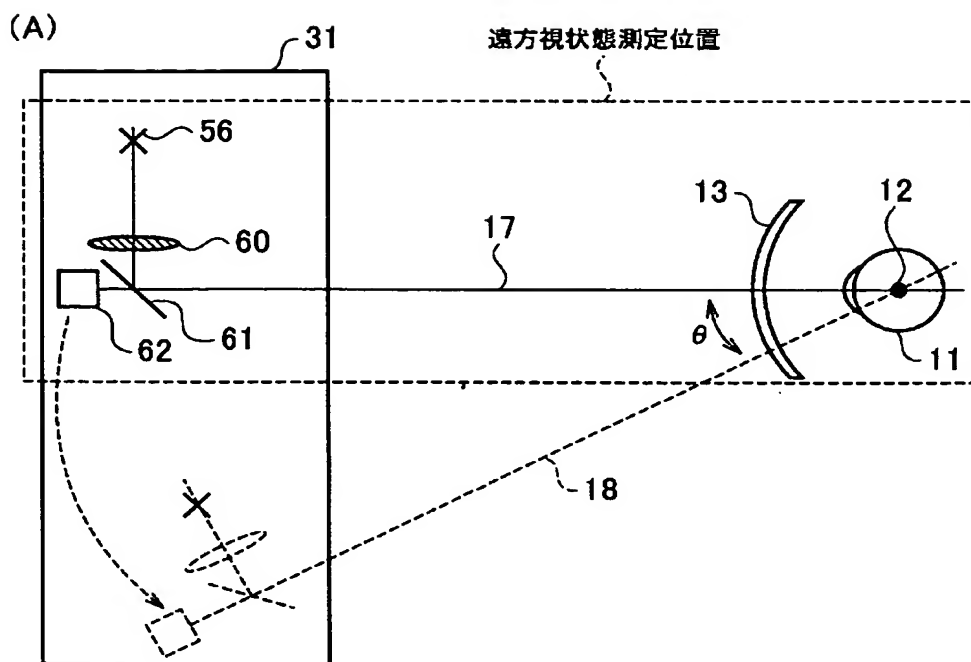


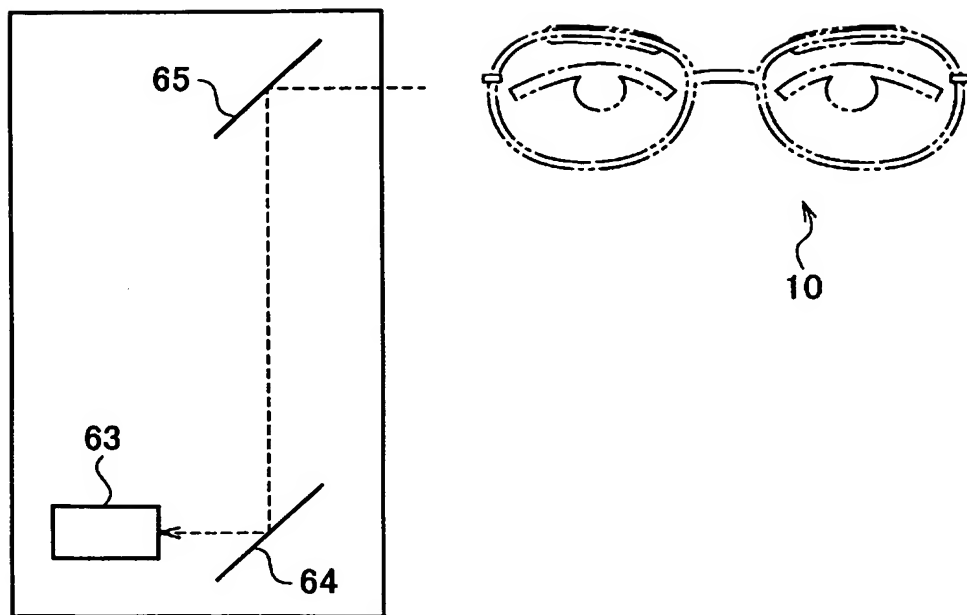




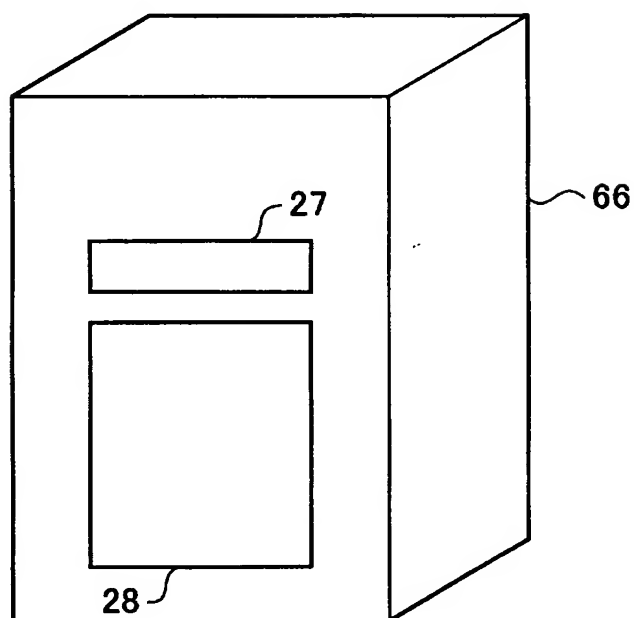


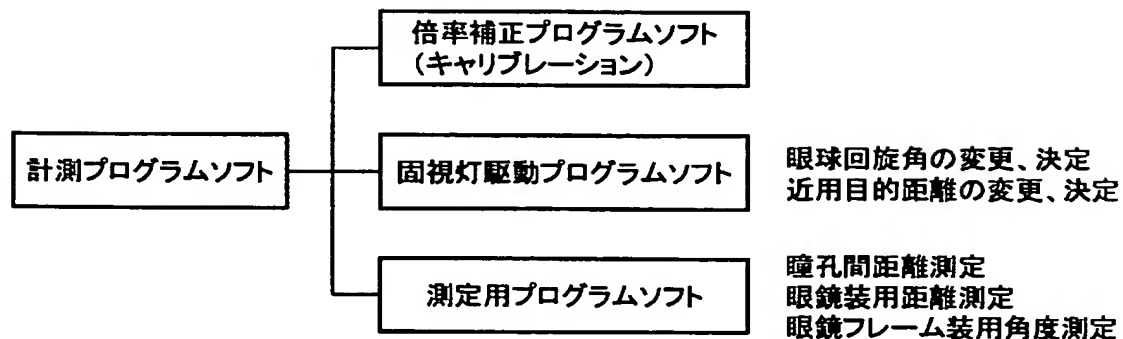






【图 8】





【図 10】

データ入力画面

顧客番号

フリガナ

名前

性別

生年月日 昭和  年  月  日

住所 〒

TEL

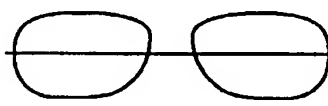
メールアドレス

フレーム情報

フレーム型番

フレームあおり角  °

フレームタイプ  ◀



旧眼鏡

| 右     |     | 左     |
|-------|-----|-------|
| 00.00 | SPH | 00.00 |
| 00.0  | CYL | 00.0  |
| 0     | AXS | 0     |
| 000   | PX  | 000   |
| 00.0  | PY  | 00.0  |
| 00.0  | PD  | 00.0  |

新眼鏡

| 右     |     | 左     |
|-------|-----|-------|
| 00.00 | SPH | 00.00 |
| 00.0  | CYL | 00.0  |
| 0     | AXS | 0     |
| 000   | PX  | 000   |
| 00.0  | PY  | 00.0  |
| 00.0  | PD  | 00.0  |

加入度

加入度数  0.00

旧加入度数  00.0

旧眼鏡内寄せ量  0.0 mm

近方視 参考値

近方視距離  00.00 cm

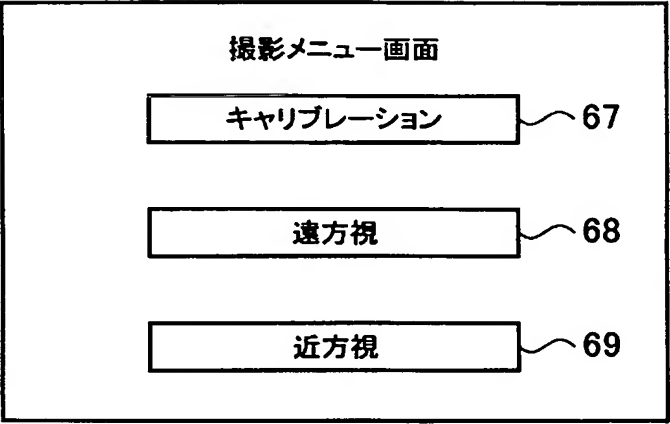
近方視角度  00.0 °

データ読み込み

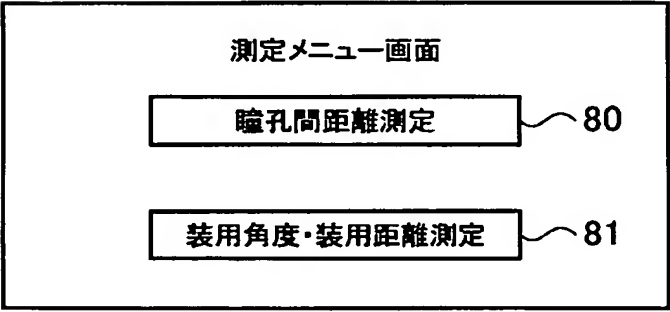
検眼器データ 73

トレースデータ 75

O.K



【図 1 2】



撮影画面

遠方視

基準線

基準線

基準線

基準線

76

遠方視

正面

側面

近方視

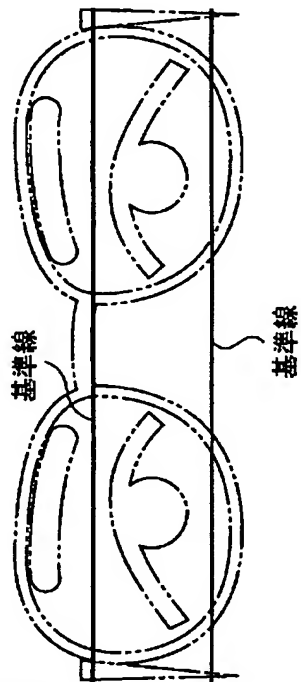
撮影

O.K

ガイドランス 面視灯をONにしてください。

撮影画面

近方視

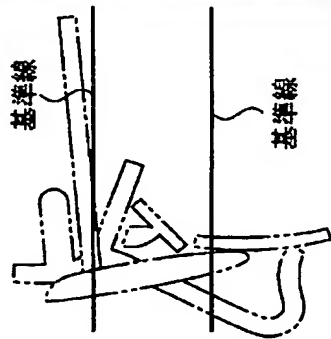


近方視距離  cm

近方視角度  °

78

SET



77

遠方視

正面

側面

近方視

撮影

O.K

ガイドダンス 固視灯をONにしてください。

計測画面 1

遠方視

83

82

右眼

両眼

左眼

PD 

00.0

00.0

00.0

 mm

遠方視

正面

側面

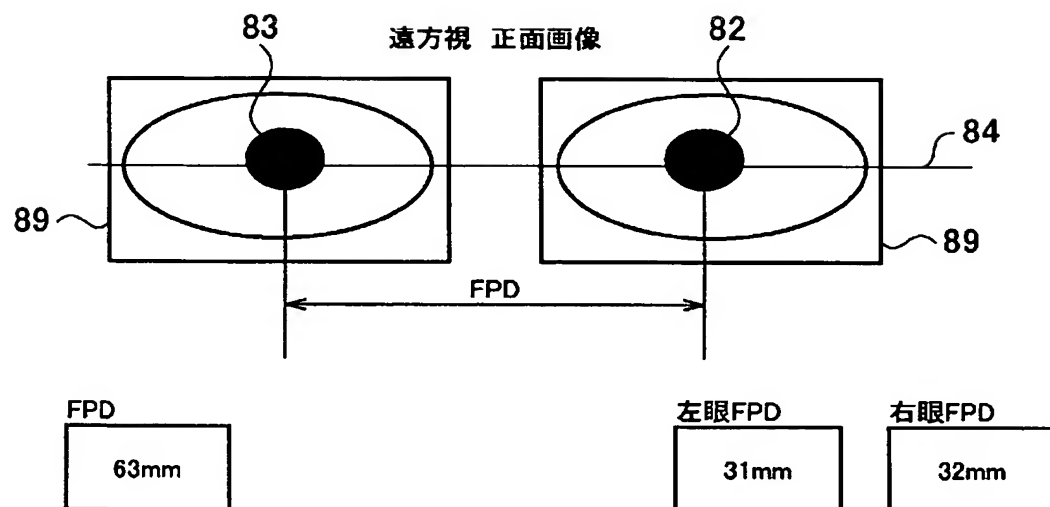
近方視

O.K

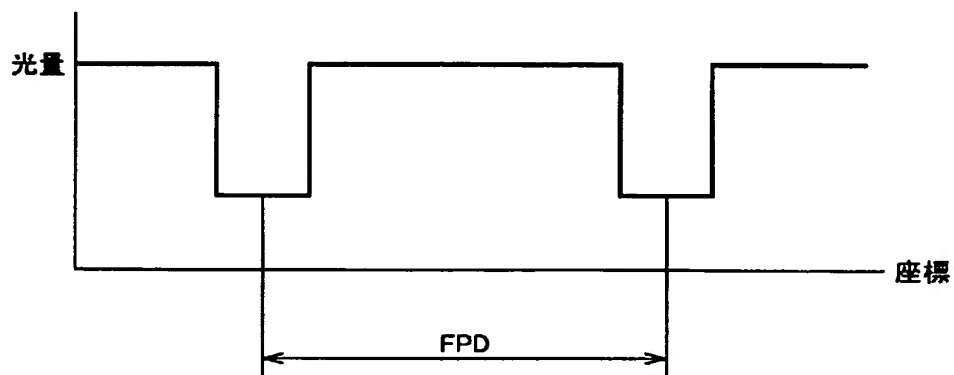
ガイドダンス 右眼の瞳孔部中心にカーソルを置き、クリックしてください。

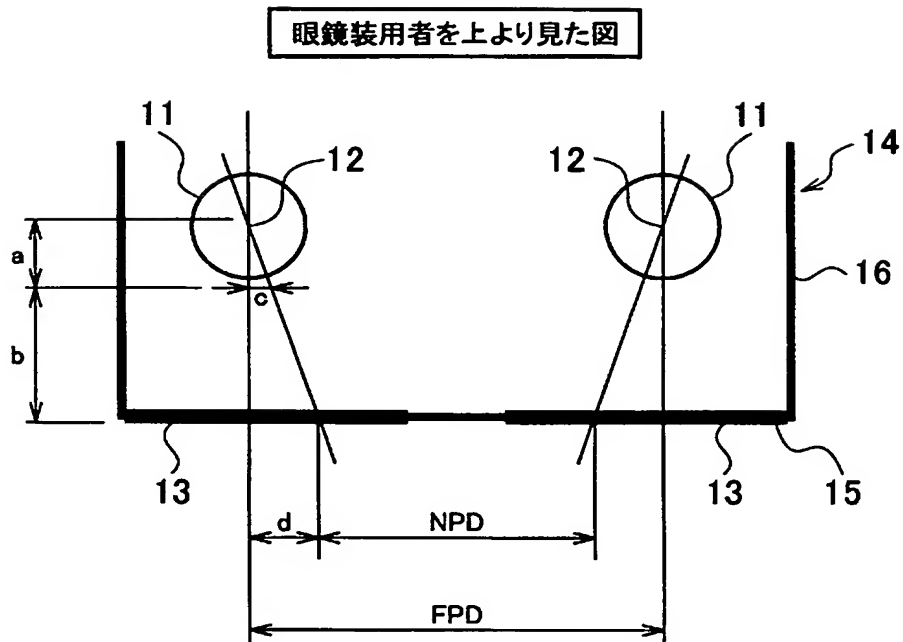


(A) 計測画面

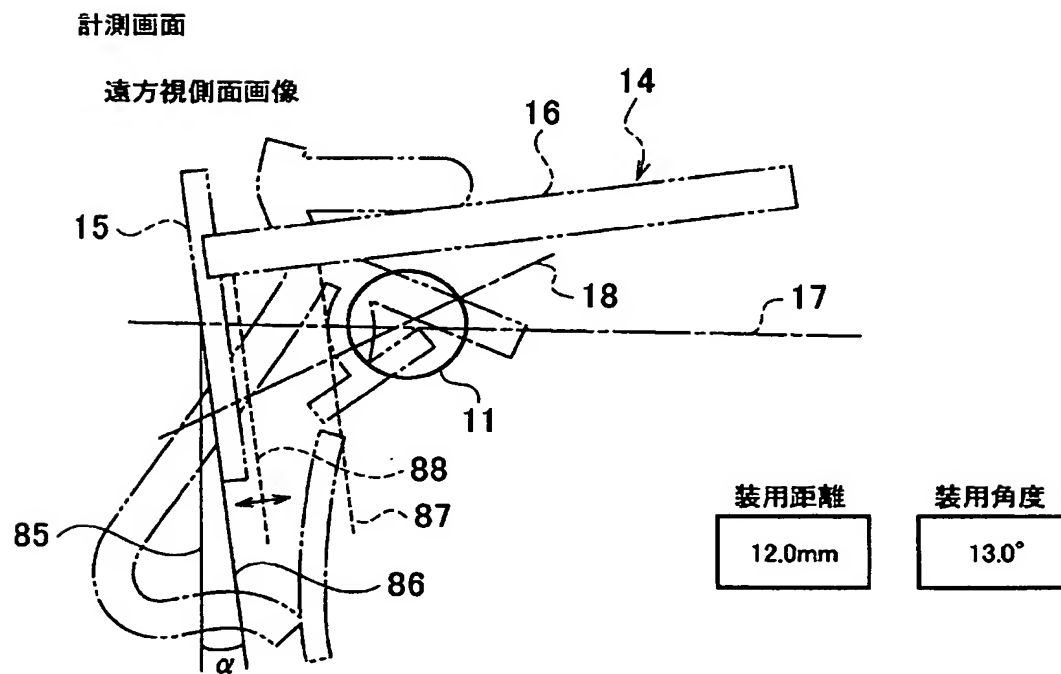


(B) 光量分布





【図 18】



保存画面

来店日

顧客番号

フリガナ

名前

性別

生年月日

1Jan

000000001

ホヤ

保谷

男

昭和25年01月01日

住所

〒

160-8888 東京都新宿区××  
町3-3-3

TEL

03-××××-××××

メールアドレス

abcdefg@\*\*.ne.jp

近方視距離

近方視角度

累進帯長

装用距離・遠用

装用距離・近用

右眼PD

左眼PD

両眼PD

フレームタイプ

フレーム1

フレーム2

00mm

0°

00mm

00mm

00mm

00mm

00mm

00mm

00mm

メタル

00mm

0°

00mm

00mm

00mm

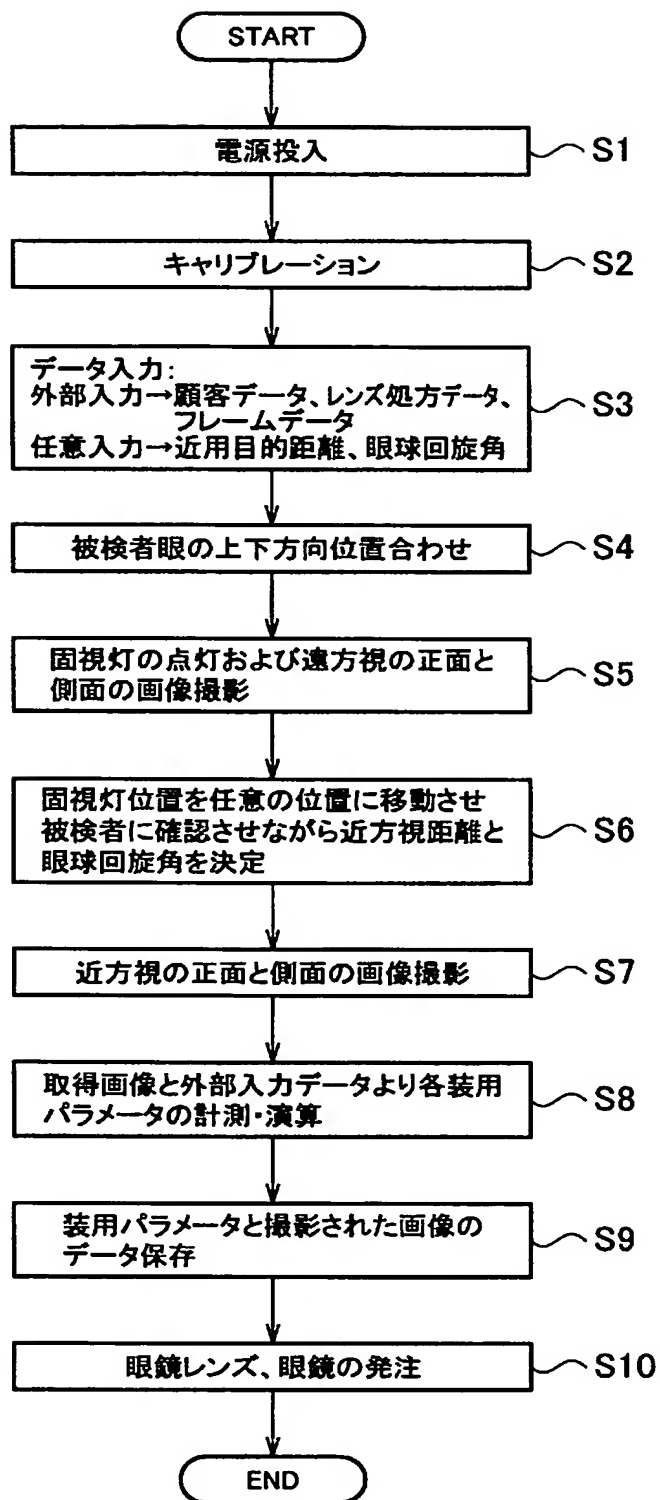
00mm

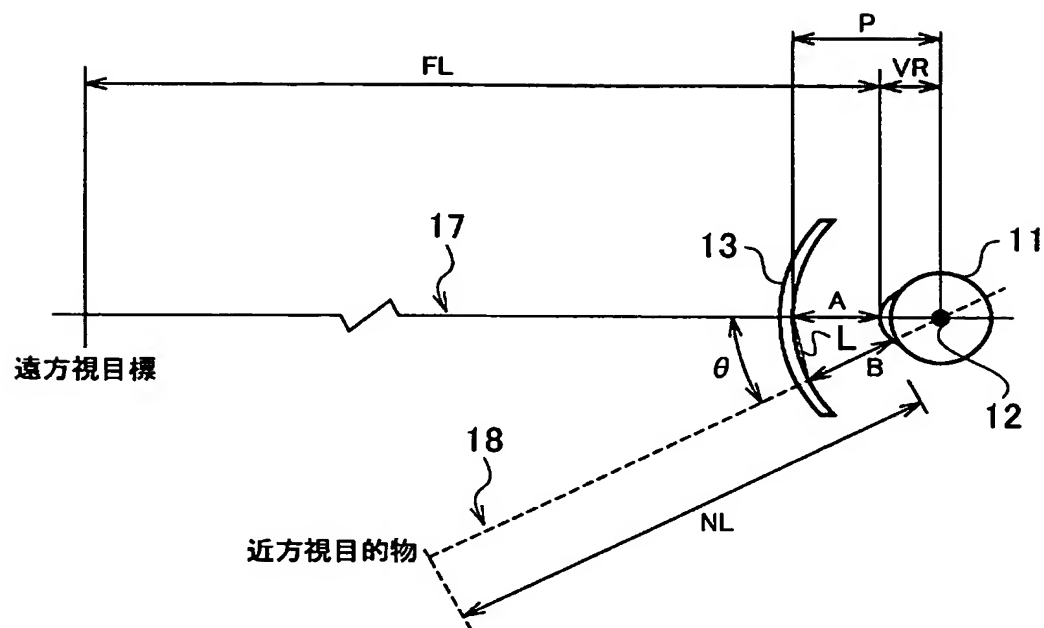
00mm

セル

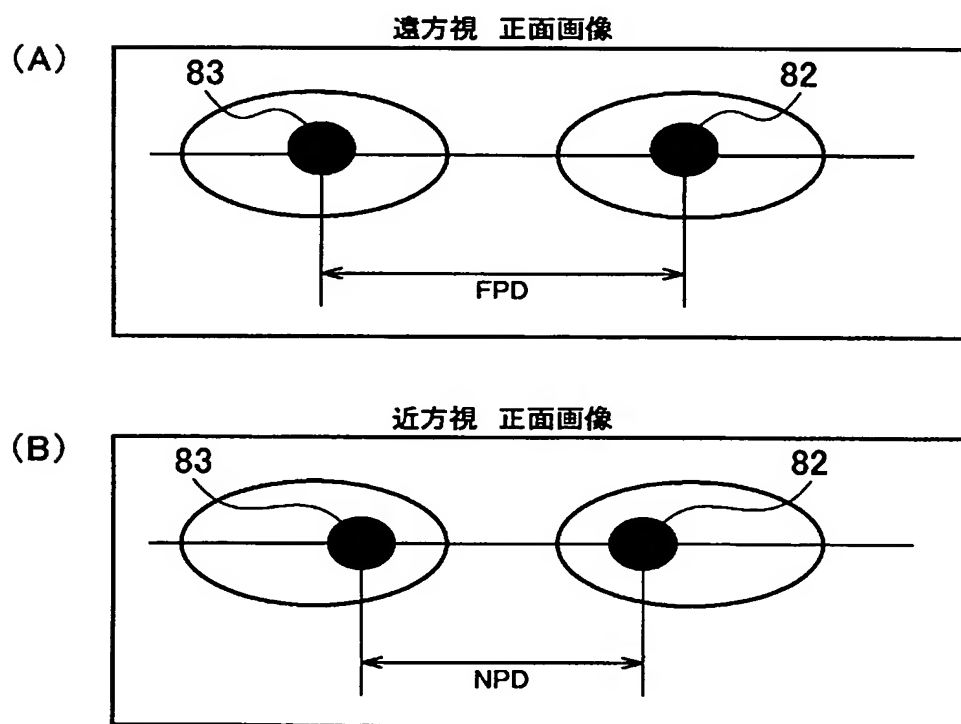
Memo

保存

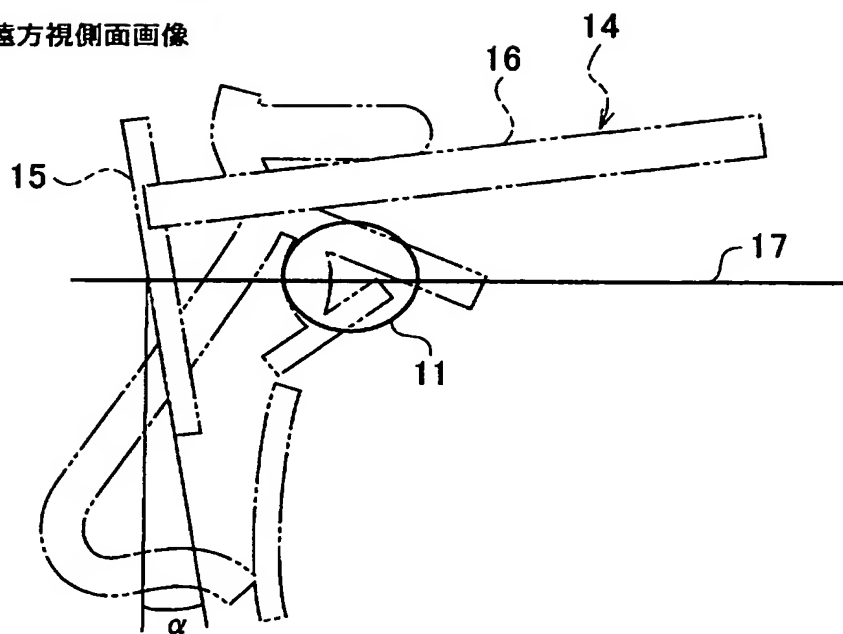




【図 2 2】

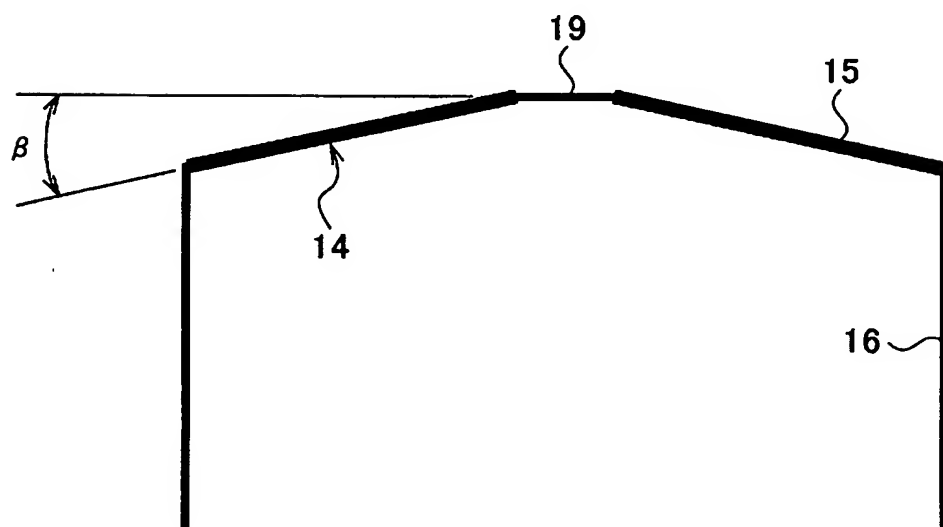


遠方視側面画像



【図 2 4】

眼鏡フレームを上より見た図



(A) 顧客個人データ

|         |                  |   |
|---------|------------------|---|
| ID      | 111-111-11111    | X |
| 氏名      | 保谷 太郎            |   |
| 性別      | 男性               |   |
| 電話番号    | 03-×××-××××      |   |
| メールアドレス | abcdefg@**.ne.jp |   |
| 住所      | 東京都新宿区××町3-3-3   |   |
| 誕生日     | 1950年1月1日        |   |
| 年齢      | 54歳              |   |
| 職業      | 会社員              |   |
| 職種      | 総務部              |   |
| 趣味      | ゴルフ、ドライブ         |   |
| 受注ラボ    | ××町ラボ            |   |
| 発注日     | 2004年4月1日        |   |
| 発注元名    | ××町メガネ店          |   |
| 発注元住所   | 東京都新宿区〇〇町1-1-1   |   |
| 発注元電話番号 | 03-×××-××××      |   |

(B) 第一回登録処方箋

|      |            |
|------|------------|
| 区分   | 老視、近視、乱視   |
| 主訴   | 度が合わなくなった。 |
| 使用目的 | 日常生活用      |
| 受注回数 | 一回目        |

|        |        |        |        |   |
|--------|--------|--------|--------|---|
| レンズ商品名 | レンズ材質名 | レンズ屈折率 | コーティング | W |
| ABC    | HN-5   | 1.600  | 多層膜コート |   |

|     |        |       |         |      |      |      |       |      |           |     |    |    |     |
|-----|--------|-------|---------|------|------|------|-------|------|-----------|-----|----|----|-----|
| Y   |        |       |         |      |      |      | V     |      |           |     |    |    |     |
|     | SPH    | CYL   | AXS     | ADD  | PX   | PY   | FPD   | NPD  | FVD       | NVD | RA | ST | ODS |
| R   | -1.00  | -0.50 | 180     | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 32    | 29.5 | 12        | 14  | 30 | 12 | 350 |
| L   | -1.25  | -0.75 | 5       | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 31    | 28.5 | 12        | 14  | 30 | 12 | 350 |
| Z { | フレーム型番 |       | 123T456 |      |      |      | フレーム名 |      | フィールドマスター |     |    |    |     |

【要約】

・【課題】 眼鏡装用者個々人に最適な専用の眼鏡レンズまたは眼鏡を供給できること。

【解決手段】 眼鏡レンズの発注側に設置された眼鏡店端末70と、この眼鏡店端末に情報交換可能に接続された眼鏡製造業者の工場サーバ101とを備え、眼鏡店端末と工場サーバとが互いに情報交換しながら、眼鏡レンズの発注及び受注に必要な処理を行って、眼鏡レンズまたは眼鏡を供給する眼鏡レンズ供給システム100であって、眼鏡店端末には、眼鏡装用者個々人の眼鏡装用パラメータを測定する眼鏡装用パラメータ測定装置30が接続され、この眼鏡店端末は、眼鏡装用パラメータを含む眼鏡を作製するために必要な眼鏡装用者個々人のデータを、工場サーバとの間で情報交換可能に構成され、この工場サーバは、上記データを眼鏡レンズまたは眼鏡の作製に供することで、眼鏡装用者個々人に最適な専用の眼鏡レンズまたは眼鏡を供給するものである。

【選択図】

図1



0 0 0 1 1 3 2 6 3  
20021210  
名称変更

東京都新宿区中落合2丁目7番5号  
H O Y A 株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005521

International filing date: 25 March 2005 (25.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-091648  
Filing date: 26 March 2004 (26.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**